

**PENGEMBANGAN *SOFTWARE* APLIKASI EP-515 TES DAYA TAHAN
AEROBIK BERBASIS ANDROID**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan



oleh:
Elrangga Piliang
NIM 13602244003

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KEPELATIHAN OLAHRAGA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

2017

**PENGEMBANGAN *SOFTWARE* APLIKASI EP-515 TES DAYA TAHAN
AEROBIK BERBASIS ANDROID**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan



oleh:
Elrangga Piliang
NIM 13602244003

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KEPELATIHAN OLAHRAGA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2017**

PENGEMBANGAN *SOFTWARE* APLIKASI EP-515 TES DAYA TAHAN AEROBIK BERBASIS ANDROID

Oleh:

Elrangga Piliang
Nim: 13602244003

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah *software* aplikasi EP-515 Tes Daya Tahan Aerobik Berbasis Android yang valid dan reliabel beserta buku panduan penggunaannya.

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan dengan mengikuti rancangan Borg & Gall. Uji skala kecil pada penelitian ini menggunakan sampel sejumlah 16 orang mahasiswa, dan skala besar sejumlah 30 orang mahasiswa dari program studi. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis kuantitatif dan kualitatif. Adapun uji efektivitas menggunakan sampel 16 siswa akademi UNY dengan metode *uji paired sample t test (SPSS versi 16.0)*.

Penelitian ini menghasilkan produk berupa *software* aplikasi EP-515 Tes Daya Tahan Aerobik berbasis android dan buku panduan praktis daya tahan aerobik berbasis android. Hasil penilaian dari ahli materi dan media, alat dinyatakan layak. Hasil uji efektivitas menunjukkan bahwa alat pengukur daya tahan aerobik berbasis android signifikan ($p = 0,000$, atau $p < 0.05$) artinya ada perbedaan yang signifikan antara hasil manual dan digital.

Kata Kunci: Daya Tahan Aerobik, tes dan pengukuran, android.

***DEVELOPING AN EP-515 AEROBIC ENDURANCE TEST
BASED ON ANDROID***

Oleh:
ELRANGGA PILIANG
Nim: 13602244003

ABSTRACT

The research aims to produce a valid and reliable gauge EP-515 software of aerobic endurance test based on android and its guidebook.

This study was using a research and development by following the borg and gall framework. The small scale trial in this study used a sample of 16 students, and the large scale trial used a sample of 30 students. The data analysis technique used is the qualitative and quantitative analysis. The effectiveness test used a sample of 16 students from UNY academy with paired sample t-test method (SPSS version 16.0).

This research produced an EP-515 aerobic endurance test gauge based on android and the manual book. As the result of the assessment from material and media expert, the gauge is decent. The result of the effectiveness test shows that the gauge of EP-515 aerobic endurance test based on android has a significant score ($p=0,000$ atau $p<0.05$) : that is difference between the manual and digital result.

Keyword: aerobic endurance test, android, software aerobic

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

PENGEMBANGAN SOFTWARE APLIKASI EP-515 TES DAYA TAHAN AEROBIK BERBASIS ANDROID

Disusun oleh:
Elrangga Piliang
NIM 13602244003

Telah dipertahankan di depan TIM Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Kepelatihan Olahraga Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas
Negeri Yogyakarta

Pada tanggal 8 Agustus 2017

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan

Tanda Tangan

Tanggal

Prof. Dr. Siswantoyo, M.Kes., AIFO
Ketua Penguji/Pembimbing



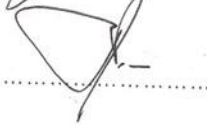
22/8 - 2017

Nur Indah Pangastuti, M.Or
Sekretaris Penguji



18/8 - 2017

Drs. Subagyo Irianto, M.Pd
Penguji 1 (Utama)



16/8 - 2017

Yogyakarta, 23 Agustus 2017

Fakultas Ilmu Keolahrgaan

Dekan,



Prof. Dr. Wawan S. Suherman, M.Ed
NIP. 19640707 198812 1 001

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Elangga Piliang

NIM : 13602244003

Program Studi : Pendidikan Kepelatihan Olahraga

Judul TAS : Pengembangan *Software* Aplikasi EP-515 Tes Daya Tahan Aerobik Berbasis Android.

Menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri *).
S sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, Juli 2017
Yang membuat pernyataan


Elangga Piliang
NIM. 13602244003

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul
**PENGEMBANGAN SOFTWARE APLIKASI TES
DAYA TAHAN AEROBIK BERBASIS ANDROID**

Disusun oleh:


Elangga Piliang
NIM 13602244003

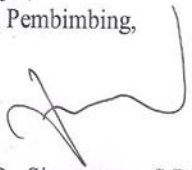
telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk
dilaksanakan Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang
bersangkutan.

Yogyakarta, 1 Agustus 2017

Mengetahui,
Ketua Program Studi,


CH. Fajar Sri Wahyuniati, S.Pd., M.Or.
Nip. 19711229 200003 2 001

Disetujui,
Dosen Pembimbing,


Prof. Dr. Siswantoyo, S.Pd., M.Kes., AIFO.
Nip. 19720310 199903 1 002

MOTTO

“Sesungguhnya dibalik kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai dari (sesuatu urusan dunia), tetaplah bekerja keras (untuk urusan akhirat).

Dan hanya kepada Allah Ta’ala engkau berharap.

(QS. Asy-Syrah: 7-8)

“Barang siapa mengerjakan kebaikan seberat dzarrah, niscaya dia akan melihat (balasan)nya. (QS. Az-Zalzalah: 7)

“Katakanlah (wahai nabi muhammad) tambahkanlah ilmu kepadaku”

(QS. Thaha : 114)

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”

(QS. Al-Mujadalah: 11)

“Barang siapa yang menuntut ilmu (agama) maka Allah akan mudahkan baginya jalan menuju surga” (HR. Tirmidzi)

“Ilmu itu seperti binatang buruan, dan pena adalah pengikatnya, maka ikatlah ilmu itu dengan menuliskannya” (Imam As-Syafi’i)

PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah yang hanya kepadaNya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon keampunan. Kami berlindung kepadaNya dari kekejian diri dan kejahatan amalan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah maka tidak ada yang dapat menyesatkan, dan barang siapa yang tersesat dari jalanNya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada sembah yang berhak disembah melainkan Allah semata, yang tiada sekutu bagiNya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hambaNya dan RasulNya.

Spesial

SALAM SAYANG TERUCAP UNTUK KASIH YANG TAK TERBALAS KEPADA AYAHANDA ERI CAINUL PILIANG DAN IBU ZUBAIDAH TERCINTA. AKU BERDO'A SEMOGA ALLAH AZZA WAJALLA SENANTIASA MENJAGA DAN MEMBERIKAN KEPADA MEREKA KEBAIKAN YANG BANYAK. AMPUNILAH DOSAKU DAN DOSA BAPAK IBU KU SEBAGAIMANA MEREKA MENYAYANGIKU DIWAKTU KECIL.

SALAM CINTA TERUCAP UNTUK KAK ELFRIDA DAN ADIK ELGANI PILIANG. SEMOGA ALLAH SENANTIASA MENJADIKAN MEREKA PUTRA DAN PUTRI YANG SHOLEH.

SALAM RINDU TERUCAP UNTUK SEGENAP GURU KU. SEMOGA ALLAH SENANTIASA MEMBERKAHI ILMU DAN UMUR KALIAN.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah subhanahu wata'ala atas segala rahmat dan hidayah-Nya, serta Bapak dan Ibu saya yang dimuliakan Allah azza wajalla, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul Pengembangan Software Aplikasi Tes Daya Tahan Aerobik EP-515 TES Berbasis Android dapat disusun sesuai dengan harapan. Tugas Akhir skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan banyak pihak. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Sutrisna Wibawa, M.Pd., selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Dr. Wawan S. Suherman, M.Ed., selaku Dekan fakultas Ilmu Keolahragaan yang memberikan kesempatan persetujuan pelaksanaan TAS ini.
3. Ibu CH. Fajar Sri Wahyuniati, M.Or., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kepelatihan beserta dosen dan staff yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya TAS ini.
4. Bapak Prof. Dr. Siswantoyo, M.Kes., AIFO., selaku dosen pembimbing TAS yang telah memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
5. Bapak Faidillah Kurniawan, M.Or., dan Bapak Nawan Primasoni, M.Or. selaku validator instrumen penelitian TAS yang telah memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
6. Bapak Drs. Subagyo Irianto, M.Pd., selaku Dosen penguji utama skripsi yang telah memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.

7. Ibu Nur Indah Pangastuti, M.Or., selaku dosen sekretaris penguji skripsi yang telah memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
8. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan disini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan semoga Allah senantiasa membalas dengan kebaikan yang banyak dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, 23 Agustus 2017

Penulis,

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL	i
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
LEMBAR PERNYATAAN	vi
SURAT PERSETUJUAN.....	vii
HALAMAN MOTTO	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Pembatasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Pengembangan	4
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	4
G. Manfaat Pengembangan	5
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	5

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori Kajian Penelitian yang Relevan.....	7
1. Hakikat Pengembangan	7
2. Software Aplikasi	8
3. Daya Tahan	9
4. Daya Tahan Aerobik	14
5. Tes dan Pengukuran	15
6. Tes Balke (lari 15 menit)	20

7. Tes Cooper (lari 12 menit).....	20
8. <i>Tes Multistage Fitness Tes (MST)</i>	21
9. Tes Yo-yo Intermitten Recovery Test	21
10. Android	22
11. App Inventor 2	25
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	26
C. Kerangka Berfikir	27
D. Pertanyaan Penelitian	28
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Model Pengembangan	29
B. Prosedur Pengembangan.....	30
C. Tempat dan Waktu Penelitian	34
D. Uji Coba Produk.....	35
1. Desain Produk	35
2. Subyek Uji Coba	35
3. Instrumen Pengumpulan Data	35
4. Teknik Analisis Data	38
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Pengembangan Produk Awal.....	41
B. Hasil Uji Coba Produk	42
C. Kajian Produk Akhir.....	54
D. Keterbatasan Penelitian	58
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	59
B. Saran Pemanfaatan Produk	60
C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut.....	60
 DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN-LAMPIRAN	64
BUKU PANDUAN	104

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Sistem Energi Aerobik dan Anaerobik	11
Tabel 2. Biomotor Cabang Sepakbola.....	15
Tabel 3. Paradigma Baru RS-TEST berbasis Android	27
Tabel 4. Teknik dan Instrumen Pengambilan Data	36
Tabel 5. Rentang Skor Nilai PAP	40
Tabel 6. Data Hasil Penilaian Software Aplikasi Tes Daya Tahan Aerobik Berbasis Android oleh Ahli Materi.....	43
Tabel 7. Data Hasil Penilaian <i>Software</i> Aplikasi Tes Daya Tahan Aerobik Berbasis Android oleh Ahli Media	44
Tabel 8. Revisi Produk Skala Kecil.....	46
Tabel 9. Revisi Produk Skala Besar	48
Tabel 10. Data Hasil Tes KU dibawah 18 tahun	50
Tabel 11. Data Hasil Uji Normalitas Bleep Test Usia 18 tahun Kebawah (<i>Kolmogorov-Smirnov*</i>).....	51
Tabel 12. Data Hasil Uji t <i>Bleep Test (Paired Sample T-Test)</i>	51
Tabel 13. <i>Data Hasil Perhitungan Yo-yo Intermitten Recovery Test</i> <i>Usia 22 Tahun)</i>	52
Tabel 14. <i>Data Hasil Uji-t Yo-yo level 1</i>	53

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Versi Android (<i>Developers</i> , 2014).....	23
Gambar 2. Langkah-langkah Prosedur Penelitian dan Pengembangan menggunakan modifikasi dari <i>Borg</i> dan <i>Gall</i>	31
Gambar 3. Diagram Persentase Hasil Uji Coba Skala Kecil	45
Gambar 4. Revisi Uji Coba Skala Kecil.....	47
Gambar 5. Diagram Persentase Hasil Uji Coba Skala Besar	48
Gambar 6. Revisi Uji Coba Skala Besar	49
Gambar 7. Tampilan awal/pembuka.....	54
Gambar 8. Hasil VO2Max dan Penyimpanan SD Card	55
Gambar 9. Mekanisme Penyimpanan	56
Gambar 10. Membuka Video Tutorial Tes	57
Gambar 11. Storyboard Tampilan Fitur-fitur “EP-515” TES.....	57

DAFTAR LAMPIRAN	Halaman
Lampiran 1. Instrumen Penelitian	64
Lampiran 1a. Lembar Hasil Wawancara	65
Lampiran 1b. Lembar Validasi	66
Lampiran 1c. Data Skala Kecil dan Skala Besar.....	75
Lampiran 1d. Dokumentasi	86
Lampiran 1e. Surat-surat Izin Penelitian.....	88
Lampiran 1f. Data Hasil Uji Efektivitas	90

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Era sepakbola modern seperti saat ini ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan salah satu faktor penting untuk mencetak sumber daya manusia yang berkualitas. Undang-undang Republik Indonesia nomor 18 tahun 2002 pasal 1 ayat 5 tentang sistem nasional penelitian menerangkan bahwa pengembangan dan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bertujuan memanfaatkan kaidah dan teori ilmu pengetahuan telah terbukti kebenarannya untuk meningkatkan fungsi, manfaat, dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah ada atau menghasilkan teknologi baru. Perkembangan tersebut dimulai oleh berbagai inovasi dalam penggunaan aplikasi bidang teknologi untuk mendukung kebutuhan-kebutuhan dalam bidang olahraga prestasi. Teknologi baru dalam penelitian ini adalah berupa perangkat lunak (*software*) pengukur daya tahan aerobik atlet sepakbola berbasis android.

Daya tahan aerobik dalam sepakbola mempunyai peranan penting sebagai salah satu komponen yang diperlukan untuk menghadapi permainan dengan intensitas tinggi. Para atlet yang bermain secara kompetitif seperti tertuntut untuk selalu dalam kondisi prima dan bugar. Harsono (1988: 155) mengatakan, daya tahan adalah keadaan atau kondisi tubuh yang mampu untuk bekerja untuk waktu yang lama, tanpa mengalami kelelahan yang berlebihan setelah menyelesaikan pekerjaan tersebut. Djoko Pekik Iriyanto (2004: 27) juga menjelaskan bahwa daya tahan aerobik merupakan kesanggupan kapasitas jantung dan paru-paru serta

pembuluh darah untuk berfungsi secara optimal pada keadaan istirahat dan latihan untuk mengambil oksigen dan mendistribusikan ke jaringan yang aktif untuk digunakan pada proses metabolisme tubuh. Lebih lanjut, menurut Sukadiyanto (2011: 60), bahwa daya tahan (*endurance*) adalah kemampuan organ tubuh olahragawan untuk melawan kelelahan selama berlangsung aktivitas olahraga atau kerja dalam jangka waktu lama. Untuk mengetahui tingkat daya tahan aerobik, ada beberapa tes yang dapat digunakan, penulis akan merancang empat metode tes yang sejenis dan sudah dikenal oleh para praktisi maupun ilmuwan olahraga yang kemudian dikembangkan kearah *software* aplikasi berbasis android, diantaranya seperti: *Balke Test*, *Cooper Test*, *Multistage Fitness Test* atau *Bleep Test*, *Yo-yo Intermitten Recovery Test*.

Hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan Bapak Nawan Primasoni, M.Or di ruang dosen Stadion Sepakbola Universitas Negeri Yogyakarta diperoleh fakta bahwa untuk menghitung dan mengumpulkan data hasil tes daya tahan aerobik masih dalam bentuk manual yakni hasil tes ditulis melalui kertas sebelum dimasukkan ke komputer, pengalaman peneliti selama menjadi mahasiswa juga melihat belum adanya tes daya tahan aerobik dalam bentuk digital, dari fakta inilah peneliti ingin menghasilkan sebuah alat tes daya tahan aerobik berupa perangkat lunak, yang nantinya hasil tes bisa secara langsung dihitung dan dikumpulkan kedalam satu *software* aplikasi menggunakan *smartphone*, selain itu *software* aplikasi ini juga bisa mengirimkan data ke komputer melalui perangkat *bluetooth* yang ada di *smartphone* pengguna. Dunia

Kepelatihan perlu memanfaatkan kemajuan teknologi *gadget* berbasis android yang mudah diakses dari genggam tangan.

Berdasarkan permasalahan seperti hasil tes seharusnya bisa diketahui langsung setelah pelaksanaan tes, pengumpulan data menjadi tidak praktis karna harus memasukkan data secara manual, dari masalah inilah perlu dilakukan pemecahan masalah terhadap permasalahan yang dihadapi agar pengumpulan data tes bisa efisien. Bentuk pemecahan masalah tersebut adalah dengan melakukan penelitian dalam bentuk pengembangan *software* aplikasi tes daya tahan aerobik berbasis android. Penelitian ini diharapkan dapat memajukan perkembangan teknologi dalam bidang olahraga prestasi terutama di lingkungan Universitas Negeri Yogyakarta dan mampu bersaing dari segi kualitas dan kegunaan teknologi olahraganya.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dapat diidentifikasi permasalahan yang muncul dalam pengembangan *software* aplikasi tes daya tahan aerobik berbasis android, yaitu:

1. Ketepatan *software* aplikasi tes daya tahan aerobik berbasis android.
2. Kemudahan *software* aplikasi tes daya tahan aerobik berbasis android.
3. Efektifitas *software* aplikasi tes daya tahan aerobik berbasis android.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi di atas, penelitian ini memfokuskan pada pengembangan *software* aplikasi tes daya tahan aerobik berbasis android.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah diatas maka, dapat dirumuskan suatu rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu “Bagaimana Pengembangan *software* aplikasi tes daya tahan aerobik berbasis android?”

E. Tujuan Pengembangan

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan *software* aplikasi tes daya tahan aerobik berbasis android.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang diharapkan dari penelitian ini yaitu berupa *software* aplikasi pengukur tes daya tahan aerobik berbasis android dan Buku Panduan.

1. *Software* aplikasi dirancang menggunakan Program MIT APP Inventor 2 terdiri atas:format.Apk, alat pengukur digital, materi tes digital, dan *smartphone all type* sebagai *hardware*.
2. Buku panduan dirancang dalam 4 bab terdiri atas: Bab 1 Pendahuluan, bab 2 Pengenalan Alat dan Tombol, Bab 3 Pelaksanaan Tes, dan Bab 4 Hasil Penelitian. Kertas A5 (*booklet*) warna dengan bahan kertas *ivory* atau *A-paper*.

G. Manfaat Pengembangan

1. Teoritis

- a. Hasil penelitian ini dapat memberikan tambahan pengetahuan dan keragaman tentang *software* aplikasi tes daya tahan aerobik.
- b. Hasil penelitian ini dapat menjadi sumber pembelajaran pada pengukuran daya tahan aerobik.
- c. Menjadi bahan acuan dan pertimbangan bagi penelitian-penelitian selanjutnya.

2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis dari pengembangan software aplikasi tes daya tahan sebagai berikut:

- a. Memperoleh pengetahuan dan pengalaman ilmuwan olahraga untuk mengembangkan daya tahan aerobik.
- b. Memacu kreativitas institusi olahraga untuk mengembangkan peralatan pengukur daya tahan aerobik.

H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Asumsi dalam penelitian pengembangan Tes Daya Tahan Aerobik berbasis android ini meliputi :

1. Pengembangan Tes Daya Tahan Aerobik berbasis android dapat dijadikan sebagai acuan oleh pelatih, guru, dan instruktur olahraga dalam mengukur daya tahan aerobik.
2. Tes Daya Tahan Aerobik berbasis android mempunyai efektivitas yang baik untuk mengukur daya tahan aerobik.

3. Tes Daya Tahan Aerobik berbasis android dapat digunakan oleh seluruh insan olahraga.

Pengembangan Tes Daya Tahan Aerobik berbasis android ini memiliki keterbatasan sebagai berikut:

1. Pengembangan Tes Daya Tahan Aerobik berbasis android hanya mencakup alat untuk mengukur daya tahan aerobik.
2. Pengembangan Tes Daya Tahan Aerobik berbasis android hanya berupa alat pengukur digital dan buku panduan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

Kajian teori dalam penelitian ini membahas mengenai hakikat pengembangan, Tes daya tahan aerobik sepakbola, tes dan pengukuran, dan *software* aplikasi android. Kajian teori ini membahas teori, pengertian, definisi, konsep-konsep kerangka pikir, dan variable-variabel yang relevan. Adapun penjelasan-penjelasan dari teori tersebut akan dijabarkan sebagai berikut:

1. Hakikat Pengembangan

Teknologi yang semakin berkembang membuat hal-hal yang lebih mudah. Dalam kamus besar bahasa Indonesia kata "pengembangan" secara etimologi yaitu berarti proses/cara, perbuatan mengembangkan. Secara istilah, kata pengembangan menunjukkan pada suatu kegiatan menghasilkan suatu alat atau cara yang baru, dimana selama kegiatan tersebut penilaian dan penyempurnaan terhadap alat atau cara tersebut terus dilakukan. Bila setelah mengalami penyempurnaan-penyempurnaan akhirnya alat atau cara tersebut dipandang cukup mantap untuk digunakan seterusnya(KBBI : 103).

Menurut Undang-undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2002 Pengembangan adalah kegiatan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bertujuan memanfaatkan kaidah dan teori ilmu pengetahuan yang telah terbukti kebenarannya untuk meningkatkan fungsi, manfaat, dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah ada, atau menghasilkan teknologi

baru. Pengembangan secara umum berarti pola pertumbuhan, perubahan secara perlahan (*evolution*) dan perubahan secara bertahap.

Menurut Seels & Richey (Alim Sumarno, 2012) pengembangan berarti proses menterjemahkan atau menjabarkan spesifikasi rancangan kedalam bentuk fitur fisik. Pengembangan secara khusus berarti proses menghasilkan alat. Sedangkan menurut Tessmer dan Richey (Alim Sumarno, 2012) pengembangan memusatkan perhatiannya tidak hanya pada analisis kebutuhan, tetapi juga isu-isu luas tentang analisis awal-akhir, seperti analisis kontekstual. Pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk berdasarkan temuan-temuan uji lapangan.

Berdasarkan penjelasan para ahli tersebut, bahwa pengembangan merupakan proses pengkajian ulang terhadap penelitian terdahulu untuk menghasilkan produk terbaru berupa alat, buku pintar, dan *software* aplikasi.

2. *Software* Aplikasi

Menurut Wilman & Farhan (2014: 15) Perangkat lunak aplikasi (*software application*) adalah suatu subkelas perangkat lunak komputer yang memanfaatkan kemampuan komputer langsung untuk melakukan suatu tugas yang diinginkan pengguna. Biasanya dibandingkan dengan perangkat lunak sistem yang mengintegrasikan berbagai kemampuan komputer, tapi tidak secara langsung menerapkan kemampuan tersebut untuk mengerjakan suatu tugas yang menguntungkan pengguna. Contoh utama perangkat lunak aplikasi adalah pengolah kata, lembar kerja, dan pemutar media.

Software atau perangkat lunak mempunyai sifat tidak dapat disentuh dan tidak berwujud benda, namun dapat dioperasikan oleh manusia. Menurut *ShmilyValen* (2009: 16), *software* merupakan program komputer yang berfungsi menghubungkan antara manusia dan hardware komputer. *Software* menerjemahkan perintah manusia untuk ditampilkan di layar monitor. Sebagai contoh, ketika menuliskan kata “aku” maka *software* akan berusaha untuk menampilkan kata “aku” di layar monitor. *Software* terbagi menjadi tiga macam yaitu sistem operasi, aplikasi, dan driver.

3. Daya Tahan

Menurut Sukadiyanto (2005: 61) daya tahan aerobik merupakan kemampuan seseorang untuk mengatasi beban latihan dalam jangka waktu lebih dari 3 menit secara terus menerus. Setiap cabang olahraga latihan fisik yang pertama kali dilakukan adalah membentuk daya tahan umum yang baik dilakukan dengan latihan aerobik. Latihan Aerobik adalah bentuk aktifitas yang membutuhkan oksigen. Harsono (1988:153) juga menjelaskan bahwa Kondisi fisik atlet memegang peranan yang sangat penting dalam program latihannya. Program latihan kondisi fisik haruslah direncanakan secara baik dan sistematis dan ditujukan untuk meningkatkan kesegaran jasmani dan kemampuan fungsional dari sistem tubuh sehingga dengan demikian memungkinkan atlet untuk mencapai prestasi yang lebih baik.

Nawan, Primasoni (2013: 2) menjelaskan aspek kondisi fisik merupakan bagian terpenting dalam semua cabang olahraga, terutama untuk mendukung aspek-aspek lainnya seperti teknik, taktik dan mental. Kondisi fisik sangat

menentukan dalam mendukung tugas atlet dalam pertandingan sehingga dapat tampil secara maksimal. Aerobik adalah suatu sistem latihan yang mendorong kerja jantung, darah, dan paru-paru untuk periode waktu yang cukup untuk menghasilkan perbaikan-perbaikan dan keadaan tubuh. Perbaikan-perbaikan tersebut antara lain :

- a) Bertambah kuatnya otot-otot pernapasan untuk memungkinkan aliran udara yang cepat ke dalam dan keluar paru-paru.
- b) Bertambah kuatnya jantung untuk memompa lebih banyak darah dan oksigen pada tiap denyutan.
- c) Menambah kuat otot-otot diseluruh tubuh.

Jadi, dengan aerobik, kita akan mendapatkan suatu pengaruh yang menuju pada perbaikan-perbaikan ataupun dapat melawan penyakit-penyakit tertentu diantaranya sakit jantung, sakit paru-paru, dapat menambah kesegaran jasmani, merubah sikap tubuh menjadi lebih tegap dan mental yang baik, menambah lebih waspada, percaya pada diri sendiri, mempercantik wajah serta untuk melawan penyakit-penyakit yang lainnya. Jadi, aerobik dapat berfungsi sebagai obat dan untuk mempertinggi daya tahan dari serangan-serangan penyakit. Daya tahan aerobik bekerja dengan bantuan oksigen dan asupan makanan dalam tubuh. Hasil kerja dari aerobik menghasilkan limbah berupa karbon dioksida dan air yang dikeluarkan dalam proses pernafasan dan berkeringat. Daya tahan aerobik sangat berpengaruh terhadap kinerja jantung dan paru-paru. Daya tahan aerobik dapat dibagi sebagai berikut:

- a) Pendek aerobik - 2 menit sampai 8 menit (laktat / aerobik).

- b) Sedang aerobik - 8 menit sampai 30 menit (terutama aerobik).
- c) Panjang aerobik - 30 menit + (aerobik).

Tabel 1. Sistem Energi Aerobik dan Anaerobik

Lamanya	Aerobik %	Anaerobik
10 detik	6	94
15 detik	12	88
20 detik	18	82
30 detik	27	73
45 detik	37	63
60 detik	45	55
75 detik	51	48
90 detik	56	44
120 detik	63	37
180 detik	73	27

(Nawan, P, 2013: 6)

Nawan Primasoni (2013: 6-7) lebih lanjut menjelaskan bahwa sistem energi aerobik menggunakan oksigen untuk menghasilkan ATP dan untuk pembakaran pada otot. Latihan aerobik juga disebut latihan daya tahan. Aktivitas aerobik merupakan aktivitas yang bergantung terhadap ketersediaan oksigen untuk membantu proses pembakaran sumber energi sehingga juga akan bergantung terhadap kerja optimal dari organ-organ tubuh seperti jantung, paru-paru dan juga pembuluh darah untuk dapat mengangkut oksigen agar proses pembakaran sumber energi dapat berjalan dengan sempurna. Aktivitas aerobik biasanya merupakan aktivitas olahraga dengan intensitas rendah sampai sedang yang dapat dilakukan secara kontinu dalam waktu yang cukup lama, seperti jalan kaki, bersepeda jogging, senam, dan renang. Proses metabolisme energi secara aerobik merupakan proses metabolisme yang membutuhkan kehadiran oksigen (O_2) agar prosesnya dapat berjalan dengan sempurna untuk menghasilkan ATP. Pada saat berolahraga, kedua simpanan energi tubuh yaitu simpanan karbohidrat

(glukosa darah, glikogen otot dan hati) serta simpanan lemak dalam bentuk trigeliserida akan memberikan kontribusi terhadap laju produksi energi secara aerobik di dalam tubuh. Namun bergantung terhadap intensitas olahraga yang dilakukan, kedua simpanan energi ini dapat memberikan jumlah kontribusi yang berbeda. Untuk meregenerasi ATP, tiga simpanan energi akan digunakan oleh tubuh yaitu simpanan karbohidrat (glukosa, glikogen), lemak dan juga protein. Di antara ketiganya, simpanan karbohidrat dan lemak merupakan sumber energi utama saat berolahraga. Atlet dengan latihan berat, memerlukan energi expenditure 2 – 3 kali lebih besar dari individu yang tidak berlatih. Sistem metabolisme energi secara aerobik yang bersumber dari karbohidrat, lemak dan juga dari pemecahan protein yang menghasilkan energi, yang digunakan pada saat melakukan olahraga yang bersifat ketahanan (*endurance*) seperti lari marathon, bersepeda jarak jauh atau jugalari 10 km dan olahraga yang memerlukan durasi yang cukup lama. Oleh karena itu maka atlet-atlet yang berpartisipasi dalam ajang-ajang yang bersifat ketahanan ini harus mempunyai kemampuan yang baik dalam memasok oksigen ke dalam tubuh agar proses metabolisme energi secara aerobik dapat berjalan dengan sempurna.

Latihan daya tahan akan mengembangkan jumlah konsumsi oksigen. Willmore dan Costill (1994: 155) mengatakan bahwa subyek yang belum terlatih VO_2 Max menunjukkan peningkatan sebesar 20% atau lebih setelah mengikuti program latihan selama 6 bulan. Nilai VO_2 Max yang tinggi dapat meningkatkan unjuk kerja pada aktivitas daya tahan, yaitu meningkatkan kemampuan rata-rata kerja lebih besar atau lebih cepat. Meningkatnya intensitas

kerja sampai batas VO_2 Max akan menyebabkan terjadinya salah satu dalam konsumsi oksigen, yaitu terjadi keadaan stabil (*plateau*) atau sedikit menurun dalam hal denyut nadi. Terjadinya *plateau* tersebut menunjukkan bahwa akhir aktivitas semakin dekat karena suplai oksigen tidak dapat memenuhi kebutuhan. Dengandemikian dapat dikatakan bahwa VO_2 Max membatasi rata-rata kerja atau kecepatan kerja yang dapat dilakukan. Jika aktivitas dilanjutkan sampai beberapa waktu setelah mencapai VO_2 Max, sumber energi aerobik akan habis dan harus segera disuplai dari sumber energi anaerobik dengan kapasitas sedikit, sehingga tidak dapat berlangsung dalam waktu lama. Atlet maupun seorang pelatih yang ingin meningkatkan daya tahan (*endurance*) harus mengetahui bahwa yang perlu ditingkatkan adalah kemampuan daya tahan sistem kardiovaskuler. Dengan sistem kardiovaskuler yang baik, maka kebutuhan biologis tubuh pada waktu kerja akan lancar. Kelancaran tersebut dimungkinkan apabila alat-alat peredaran darah yang mengalirkan darah sebagai media penghantar untuk memberikan zat-zat makanan dan oksigen yang diperlukan jaringan tubuh, dapat menjalankan fungsinya dengan sempurna. Pengertian *endurance* adalah kemampuan seseorang melaksanakan gerak dengan seluruh tubuhnya dalam waktu yang cukup lama dan dengan tempo sedang sampai cepat, tanpa mengalami rasa sakit dan kelelahan berat. *Endurance* adalah keadaan yang menekankan pada kapasitas melakukan kerja secara terus menerus dalam suasana aerobik. Jadi dapat berlaku bagi seluruh tubuh, suatu sistem dalam tubuh, daerah tertentu dan sebagainya. *Maximal Aerobik Power* dapat dikatakan penentu yang penting pada olahraga ketahanan (*endurance*). Hasil

beberapa penelitian menunjukkan bahwa olahragawan yang sukses dalam nomor *endurance* secara tetap menunjukkan nilai VO₂ Max yang tinggi. Nilai VO₂ Max tertinggi dicapai pada olahraga yang memerlukan penggunaan energi yang relatif sangat besar dalam jangka waktu yang lama. Penelitian lain telah mengamati hubungan yang erat antar VO₂ Max dan prestasi olahraga nomor *endurance* seperti lari jarak jauh, renang, bersepeda, dan sepakbola.

4. Daya Tahan Aerobik

Sepakbola merupakan olahraga yang dinamis dan menuntut kesiapan fisik yang prima dengan dukungan teknik, taktik dan mental yang memadai. Pergerakan pemain dalam pertandingan, baik dengan bola maupun tanpa bola sangat cepat dan dengan berlari mencari-cari celah daerah yang dapat diterobos untuk memasukkan bola ke gawang. Kondisi ini berlangsung dalam waktu yang cukup lama, sehingga begitu menguras energi dan menyebabkan kelelahan. Dalam olahraga sepakbola dibutuhkan kondisi fisik yang baik, kemampuan fisik dibedakan menjadi dua yaitu kemampuan fisik umum meliputi kekuatan, daya tahan, kecepatan, kelincahan, dan kelentukan, sedangkan kemampuan fisik khusus meliputi stamina, power, reaksi, koordinasi, ketepatan, dan keseimbangan.

Menurut Komarudin (2011: 59) daya tahan menunjuk pada kemampuan *cardio respiratory* (jantung dan paru-paru) atau pada daya tahan otot (*muscular endurance*). Permainan sepakbola merupakan salah satu permainan yang membutuhkan daya tahan dalam jangka waktu yang cukup lama. Daya tahan penting dalam permainan sepakbola sebab selama jangka waktu minimal 90

menit, seorang pemain melakukan kegiatan fisik yang terus menerus dengan berbagai bentuk gerakan seperti berlari. Melompat, meluncur (*sliding*), *body charger* dan sebagainya pada intinya memerlukan daya tahan yang tinggi.

Pate (1993: 301) menyatakan bahwa daya tahan kardiovaskuler (aerobik) mengacu pada kemampuan melakukan kegiatan berintensitas sedang keseluruhan tubuh dan sebagian besar otot untuk periode yang panjang. Pate, et. All, (1984:284), biomotor yang sangat penting untuk cabang sepakbola dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 2. Biomotor Cabang Sepakbola

Komponen Biomotor	Keterangan
<i>Muscular strength</i>	Sangat Penting
<i>Muscular Endurance</i>	Penting
<i>Anaerobic power</i>	Sangat Penting
<i>Anaerobic capacity</i>	Penting
<i>Cardiorespiratory endurance</i>	Sangat Penting
<i>Flexibility</i>	Sangat Penting
<i>Body composition</i>	Penting

(Pate, et. all, 1984:284)

5. Tes dan Pengukuran

Menurut Bompas (1994: 224), “*A test is an instrument requiring performance by the individual being tested while evaluation refers to the process of determining the status of that person related to a standard utilized as a reference*”. Lebih lanjut menurut Widiastuti, (2009: 2) tes dan pengukuran adalah

suatu alat untuk mengumpulkan data atau keterangan tentang apa yang ingin dicapai. Hasil tes dan pengukuran itu baru berarti setelah diolah dan dipresentasikan hasil datanya. Sedangkan menurut Maskum (2012: 107) menuliskan bahwa, tes adalah suatu instrument atau alat yang digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai individu atau objek, sedangkan pengukuran adalah proses mengumpulkan informasi.

Peneliti menyimpulkan berdasarkan pengertian para ahli bahwa tes dan pengukuran adalah suatu instrumen untuk mengetahui tingkat keterampilan objek terlatih yang kemudian diolah dan dipresentasikan hasil datanya. Melalui tes dan pengukuran kita dapat mengetahui standar dari informasi atau tingkat keterampilan seseorang berdasarkan norma atau barometer yang sudah divalidasi.

Morrow, dkk. (2005: 311-312) mengungkapkan langkah-langkah dalam penyusunan tes meliputi: (1) meninjau ulang tentang kriteria tes yang baik, (2) analisis keterampilan yang diukur, (3) menelaah literature, (4) menentukan item tes, (5) menetapkan prosedur, (6) menentukan *reviewer*, (7) mengadakan uji coba, (8) menentukan validitas, reliabilitas, dan objektivitas, (9) menyusun norma dan standar tes, (10) menyusun petunjuk tes, (11) melakukan evaluasi ulang.

Berdasar pada pendapat ahli tersebut dapat dikatakan bahwa, suatu tes dapat dikatakan sah apabila memenuhi syarat dan tata cara yang sistematis. Lebih lanjut, Morrow, dkk (2005: 7-9) mengatakan tes keterampilan olahraga berguna untuk “*placement, diagnosis, prediction, motivation, achievement, program evaluation*”.

Siswantoyo (2009: 36), menuliskan bahwa pelaksanaan tes dan pengukuran dapat dilakukan dengan urusan yang berbeda-beda. Agar tes dan pengukuran tercapai hasil yang maksimal maka harus disusun instrumen penilaiannya, prosedur penyusunan *instrument* pengukuran meliputi langkah-langkah: *review criteria of good test, analyze sport to be test, preview literature, select test items, establish procedures, peer review, pilot study, determine validity, reliability objectivity, develop norms, construct test manual*, (James R Morrow, dkk. 2005: 284-286). Artinya adalah meninjau kriteria tes yang baik, menganalisis olahraga yang akan diuji seperti: sastra pratinjau, pilihan item tes, menetapkan prosedur, *peer review*, studi literatur, menentukan reliabilitas validitas objektivitas, mengembangkan norma-norma, membuat panduan tes.

Menurut Suharsini Arikunto (2010: 203), instrumen adalah alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatannya mengumpulkan data agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan dipermudah olehnya, Sudjono (2011: 4), menjelaskan menilai adalah kegiatan pengambilan keputusan terhadap sesuatu dengan mendasarkan diri atau berpegangan pada ukuran baik atau buruk, sehat atau sakit, pandai atau bodoh, dan sebagainya.

Wagiran (2011: 210), menjelaskan bahwa *performance assessment* adalah penilaian yang meminta peserta tes untuk mendemonstrasikan dan mengaplikasikan pengetahuannya kedalam berbagai macam konteks sesuai dengan kriteria yang diinginkan. Penilaian autentik dikatakan penilaian karena dikatakan lebih banyak bukti langsung dari aplikasi bermakna pengetahuan dan ketrampilan

dalam konteks dunia nyata. Penilaian autentik juga dikatakan sebagai *realistic assessment* atau berhubungan dengan penerapan dengan kehidupan nyata.

Berdasarkan pendapat para ahli, dapat dikatakan bahwa instrumen adalah alat bantu yang diperlukan untuk mengumpulkan informasi tentang variable yang sedang diteliti. Penilaian adalah proses yang sistematis meliputi pengumpulan informasi (angka atau deskriptif verbal), analisis, dan interpretasi untuk pengambilan keputusan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa instrumen penilaian adalah proses pengumpulan data secara sistematis dengan tujuan untuk pengambilan keputusan.

Instrumen penilaian yang baik adalah instrumen yang disusun secara sistematis dan memiliki kriteria-kriteria bukti bahwa instrumen tersebut sah dan dapat digunakan dalam mengukur atribut objek. Unsur-unsur dari instrumen tersebut yang telah memenuhi syarat validitas, reliabilitas, objektivitas, diskriminitas, dan praktisibilitas.

a. Validitas

Scarvia (dalam suharsini, 2010: 64) mengemukakan bahwa “*a test is valid if it measures what is purpose to measure*”. Sebuah instrumen atau tes dapat dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur. Suharsini (2006: 58), mengemukakan bahwa sebuah data atau informasi dikatakan valid apabila sesuai dengan keadaan nyatanya.

Miller (2008: 83), mengemukakan bahwa “*validity is the extent to which a test measures what it was intended to measure*”. Validitas merupakan tingkat sejauh mana suatu tes mengukur apa yang akan diukur. Validitas merupakan

kriteria yang penting untuk dipertimbangkan ketika mengevaluasi tes. Jika data dihasilkan dari sebuah instrumen valid, maka dapat dikatakan bahwa data itu sah. Hal ini dikarenakan instrumen yang digunakan dapat memberikan gambaran tentang data secara benar sesuai dengan kenyataan.

b. Reliabilitas

Miller (2002: 59) menyatakan bahwa reliabilitas adalah konsistensi tes, sebuah tes yang dapat diandalkan harus mempunyai hasil kurang lebih sama tanpa memperdulikan jumlah waktu yang diberikan. Koefisien reliabilitas diperoleh dengan cara yang sama dengan proses mencari validitas empiris, yaitu dengan menghitung koefisien korelasi. Namun, koefisien reliabilitas tidak dapat digunakan untuk keperluan validasi karena sesuatu yang reliable belum tentu valid, sebaliknya sesuatu yang valid sudah pasti reliabel.

c. Objektivitas

Miller (2002: 62) menuliskan bahwa suatu tes memiliki objektivitas tinggi apabila dua orang atau lebih bisa mengelola tes dalam kelompok yang sama, serta memperoleh hasil kira-kira sama. Tes yang memiliki objektivitas yang tinggi adalah berupa soal pilihan ganda, benar-salah, dan tes pencocokan karena sudah ada penilaian yang tersedia, sedangkan tes yang memiliki objektivitas rendah adalah tes esai.

d. Diskriminitas

Ismaryati (2006: 34), menyatakan bahwa tes yang baik harus dapat membedakan kemampuan siswa sesuai tingkat ketrampilan dan kepandaian siswa

sehingga bisa membedakan siswa yang memiliki kemampuan baik, cukup dan sedang.

e. **Praktibilitas**

Menurut Ismaryati (2006: 34) praktibilitas adalah pertimbangan yang bersifat praktis dan dapat mempengaruhi tes meliputi: waktu dan biaya, kemudahan dalam administrasi, dan kemudahan dalam penafsiran.

Berdasarkan uraian tersebut bahwa suatu tes yang baik memiliki unsur-unsur seperti valid, reliabel, diskriminitas, praktisibilitas, dan objektivitas. Peneliti mengambil empat item tes daya tahan untuk dikembangkan diantaranya: *Balke Test*, *Cooper Test*, *Multistage Fitness Test*, dan *Yo-yo Intermitten recovery test*.

6. Tes Balke (Lari 15 Menit)

Menurut Sukadiyanto (2009: 84) tes ini merupakan cara untuk menghitungprediksi VO₂Max para olahragawan menggunakan jarak tempuh lari selama 15 menit. Adapun caranya olahragawan berlari selama 15 menit, kemudian dicatat hasil jarak tempuh yang dicapai olahragawan saat berlari selama waktu 15 menit tersebut. Widiastuti (2009) menyatakan bahwa *balke test* adalah tes yang dikembangkan dari *University of Wilson*. Hasil jarak tempuh lari selama 15 menit dimasukkan ke dalam rumus sebagai berikut: $VO_2Max = 33.3 + \text{Jarak tempuh}/15 - 133 \times 0.172$.

7. Tes Cooper (Lari 12 Menit)

Cooper Test (dalam Suharjana, 2013) adalah mengukur daya tahan aerobik atau kebugaran jasmani seseorang dilakukan dengan tes lari 2,4 km, yang bertujuan untuk mengetahui daya tahan kerja jantung dan pernapasan (kebugaran

aerobik). Tes ini dapat dilakukan dengan cara berlari di jalan raya atau mengelilingi lapangan sepakbola. Pelaksanaannya yakni atlet berlari menempuh jarak yang telah ditentukan, yaitu 2,4 km. waktu dihitung dengan stopwatch dicatat dalam menit sampai sepersepuluh detik (0,1 detik) atau persentase detik (0,01). Untuk mengetahui status (kategori) daya tahan aerobik, selanjutnya hasil tes berupa waktu dikonversikan ke dalam norma *cooper*.

8. Tes *Multistage Fitness Test* (MFT)

Multistage fitness test atau beeper test merupakan tes yang dilakukan di lapangan datar sepanjang 20 meter. Menurut Kavcic, I. et al (2012: 19), kecepatan dimulai dari 8.5 km/h dan setelah kira-kira 1 menit kecepatan akan bertambah 0.5 km/h per menit, tes akan dihentikan jika peserta tidak dapat mengikuti aba-aba dari audio. Chatterjee et al (2008: 105), juga menyatakan hal yang sama "*The initial speed was 8.5 km/h which got progressively faster (0.5 km/h. Every minute), in accordance with a pace dictated by a sound signal on an audiotape*". Peserta tes diharuskan untuk berlari sesuai dengan perintah dari audio dan akan terus berlari dengan kecepatan yang bertambah dengan perlahan sampai peserta tidak mampu mempertahankan langkahnya pada level tertentu. Level tertentu menunjukkan kapasitas daya tahan paru jantung peserta yang dikonversikan dengan tabel VO2Max.

9. Tes *Yo-yo Intermittent Recovery*

Yo-yo intermittent recovery test merupakan variasi dari multistage fitness test. Tes ini menuntut peserta tes untuk berlari sesuai perintah dari audio di lintasan sepanjang 20 meter dan peserta diharuskan kembali ke garis start setelah

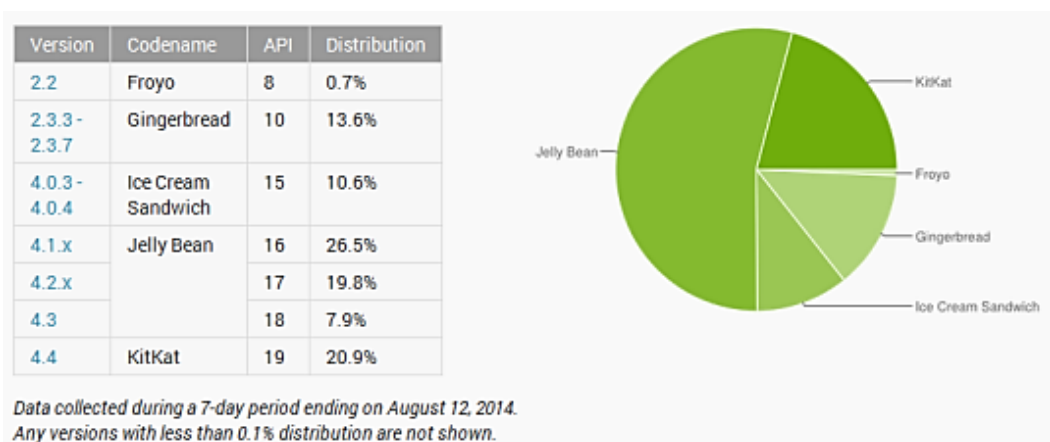
mendengar perintah lanjutan dari cd audio. Menurut Castagna et. al. (2006: 320), kecepatan dimulai dari 10 km/h dan setelah stage 3 kecepatan akan bertambah 0.5 km/h per stage, peserta tes akan diberhentikan jika peserta tidak dapat mengikuti aba-aba dari audio dan memiliki istirahat aktif selama 10 detik setiap melewati 2 shuttle. Istirahat aktif pada yo-yo *intermittend recovery test* merupakan perbedaan yang paling dapat dilihat jika dibandingkan dengan *multistage fitness test* yang tidak memiliki jeda istirahat aktif. Kecepatan pada masing-masing tes juga menjadikan perbedaan yang mencolok seperti pada yo-yo *intermittend recovery test* kecepatan dimulai dari 10 km/h sedangkan *multistage fitness test* dimulai dari kecepatan 5 km/h.

10. Android

Menurut Teguh Arifianto (2011: 1) android merupakan perangkat bergerak pada sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux. Android menyediakan *platform* yang terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasinya. Awalnya, *Google Inc.* Membeli *Android Inc.*, yang merupakan pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel/*smartphone*. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah *Open Handset Alliance*, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk *Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile*, dan *Nvidia*.

Google merilis Android secara *open source* adalah untuk penetrasi pasar produk berbasis Android dan mempermudah pengguna dalam mengakses layanan Google dan Android yang digunakan sebagai media baru penayangan iklan yang dapat menambah pendapatan Google, yang sebagian pendapatan tersebut untuk

pengembangan OS dan aplikasi Android. Model periklanan dalam Android menggunakan AdMob (*Advertising Mobile*) yang ditayangkan lebih interaktif di dalam suatu aplikasi. Android tidak hanya dalam lingkup sistem operasi, tetapi juga pada level pengembangan aplikasi menggunakan SDK Android. Keuntungan utama menggunakan Android yaitu Android menawarkan pendekatan terpadu untuk pengembangan aplikasi sehingga pengembang hanya perlu mengembangkan aplikasi untuk Android dan aplikasi tersebut dapat berjalan pada perangkat yang berbeda, asalkan perangkat yang didukung menggunakan Android. Dalam dunia *smartphone*, aplikasi merupakan bagian paling penting dari suatu rantai keberhasilan. Data tentang jumlah relatif dari perangkat yang menjalankan versi tertentu dari platform Android yang dikumpulkan pada periode 12 Agustus 2014 (Developers, 2014) dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 1. Versi Android (*Developers*, 2014)

Software tes daya tahan dapat berjalan pada *platform* Android, karena di masa depan sistem operasi ini berpotensi sangat besar. Menurut Jazi Eko Istiyanto (2013:16) terdapat beberapa faktor pertimbangan untuk realisasi pembuatan aplikasi yaitu sebagai berikut:

- a. Faktor kecepatan, tingkat efisiensi aplikasi dalam menyajikan data, proses, dan memberikan *output* data secara cepat sesuai keinginan konsumen.
- b. Aspek produktivitas, kebermanfaatan aplikasi dalam peningkatan produktivitas pengguna mencakup alasan penggunaan aplikasi untuk mengatasi masalah yang sering dihadapi pengguna.
- c. Kreativitas desain, nilai tambah yang dapat menarik minat pengguna menggunakan aplikasi tersebut.
- d. Fleksibilitas dan kehandalan solusi alternatif dari keterbatasan aplikasi agar dapat berfungsi normal pada segala kondisi. Versi Android yang dijadikan *platform* pengembangan aplikasi *game* Suraja adalah versi 2.3 ke atas, yaitu Gingerbread, Ice Cream Sandwich, Jelly Bean, dan Kitkat. Namun untuk performa yang baik aplikasi tes daya tahan dijalankan pada versi 4.0 ke atas. Hal ini karena Android versi 2.x belum mendukung teknologi *multi-touch*.

Banyak vendor atau perusahaan *smartphone* di dunia yang memproduksi Android. Hal ini karena Android itu adalah sistem operasi yang *open source* sehingga bebas didistribusikan dan dipakai oleh *vendor* manapun. Android sebagai *platform* masa depan karena:

1. Lengkap (*Complete Platform*): Para desainer dapat melakukan pendekatan yang *komprehensif* pada saat mengembangkan *platform Android*. *Android* merupakan sistem operasi yang aman dan banyak menyediakan *tools* dalam membangun *software* dan memungkinkan untuk peluang pengembangan aplikasi;

2. Terbuka, (*Open Source Platform*): Platform Android disediakan melalui lisensi open source. Pengembang dapat dengan bebas untuk mengembangkan aplikasi Android sendiri menggunakan Linux Kernel 2.6;
3. Free, artinya Android adalah platform yang bebas untuk develop. Tidak ada lisensi atau biaya royalti untuk dikembangkan pada platform Android. Tidak ada biaya keanggotaan diperlukan. Tidak diperlukan biaya pengujian. Tidak ada kontrak yang diperlukan. Android dapat didistribusikan dan diperdagangkan dalam bentuk apapun.

Berdasarkan uraian para ahli bahwa android merupakan Android merupakan generasi baru *platform mobile*, platform yang memberikan pengembang untuk melakukan pengembangan sesuai dengan yang diharapkannya. Sistem Operasi yang mendasari Android di-lisensi-kan di bawah *GNU, General Public Lisensi Versi 2* yang sering dikenal dengan istilah “copy left” dimana setiap perbaikan pihak ketiga harus terus jatuh dibawah *terms*. Android didistribusikan di bawah *Lisensi Apache Software* yang memungkinkan untuk didistribusikan dan seterusnya. Adapun *Software* aplikasi daya tahan aerobik sepakbola nantinya bisa dijalankan di platform android. Pembuatan aplikasi menggunakan *App Inventor 2* , program ini bisa diperoleh secara *online*.

11. App Inventor 2

Menurut Sri Sulistiyani (2013: 2) App Inventor for Android adalah aplikasi yang pada dasarnya disediakan oleh google dan sekarang di-maintenance oleh *Massachusetts Institut of Technology (MIT)*. App inventor memungkinkan semua orang membuat software aplikasi untuk sistem operasi android. Pengguna

dapat menggunakan tampilan grafis GUI dan fitur drag and drop visual objek untuk membuat sebuah aplikasi dapat berjalan pada sistem operasi android. App inventor menggunakan *Kawa Language Framework* dan *Kawa's dialect* yang dikembangkan oleh Per Bother. Kedua aplikasi tersebut didistribusikan sebagai bagian dari *GNU Operating System* oleh *Free Software Foundation*. Kedua aplikasi tersebut dijadikan sebagai *compiler* dan menerjemahkan *visual block programming* untuk diimplementasikan pada *platform* android. Aplikasi app inventor selesai dibuat pada 12 juli 2010 dan dirilis untuk publik pada 15 desember 2010. Google menghentikan proyek app inventor pada 31 desember 2011. App sekarang dipegang MIT *centre for mobile learning* dengan nama MIT app inventor.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

1. Tesis oleh Arief Nuryadintahun 2017 Jurusan Ilmu Keolahragaan Program Pascasarjana UNY dengan judul “Pengembangan Harvard Step Test AN-515 Berbasis Digital Teknologi Terintegrasi”. Hasil penelitian ini berupa produk alat pengukur kebugaran jasmani Harvard Step Test digital teknologi terintegrasi dan buku panduan AN-515.
2. Tesis oleh Supriono Eko tahun Supriyono, Eko tahun 2017 Jurusan Ilmu Keolahragaan Program Pascasarjana UNY dengan judul “Pengembangan Aplikasi Tes Keterampilan Sepakbola (Soccer Skill Test) Berbasis Web”. Hasil penelitian ini berupa produk alat pengukur keterampilan sepakbola dan buku panduan.

C. Kerangka Berfikir

Aplikasi tes daya tahan sepakbola dimaksudkan untuk memudahkan Pelatih dan ilmuwan olahraga dalam melaksanakan tes daya tahan aerobik. Aplikasi dibangun dengan tahap pengembangan sistem operasi *app inventor*. Ada beberapa tes daya tahan aerobik seperti balke test, bleep test, yo-yo test, cooper test, Harvard step test, astrand test, chester step test, conconi test dan sebagainya. Namun yang harus diperhatikan ialah apakah tes-tes tersebut cocok untuk sepakbola ? untuk itu peneliti mengembangkan empat metode tes daya tahan aerobik yang sesuai dengan sepakbola yaitu *Balke Test*, *Cooper Test*, *Bleep Test*, dan *Yo-yo Intermitten level 2 Test*. Untuk lebih memudahkan penyebutan tes-tes tersebut, peneliti memberi pengembangan keempat tes tersebut dengan nama RS-TES berbasis andriod. Pengembangan *software* aplikasi ini merupakan paradigma baru, karena belum ada penelitian dan pengembangan tentang tes daya tahan aerobik sepakbola maka dari itu, peneliti tertarik untuk mencoba melakukan inovasi terhadap tes daya tahan aerobik sepakbola. Peniliti juga menganalisis RS-TES paradigma baru berbasis android dengan membandingkan perkembangan tes daya tahan aerobik yang ada saat ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Paradigma Baru RS-TEST berbasis Android

Tes Daya Tahan Aerobik yang ada saat ini	RS-TEST Paradigma Baru
<ul style="list-style-type: none">➤ Penghitungan pengukuran dengan cara tulis di kertas form, masih berupa skor mentah.➤ Alat terpisah.	<ul style="list-style-type: none">➤ Penghitungan pengukuran langsung dengan entri skor ke dalam satu alat lalu diperoleh hasil vo2 max.➤ Alat diintegrasikan ke dalam satu alat dan lebih praktis.

Berdasarkan dari landasan teori dan kerangka berpikir tersebut, maka pada penelitian ini difokuskan untuk membuat alat pengukur daya tahan aerobik sepak bola yang berbasis android agar bisa digunakan bagi kalangan atlet secara umum dan atlet sepakbola secara khusus.

D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan kajian teori dan kerangka berpikir yang telah dijelaskan, dapat dirumuskan pertanyaan penelitian secara umum, yaitu sebagai berikut:

1. Apakah *software* aplikasi tes daya tahan aerobik berbasis android yang digunakan valid?
2. Apakah *software* aplikasi tes daya tahan aerobik berbasis android layak digunakan?
3. Apakah *software* aplikasi tes daya tahan aerobik berbasis android efektif untuk digunakan?
4. Bagaimanakah karakteristik tes daya tahan aerobik tersebut?
5. Bagaimana Pengembangan *Software* Aplikasi Tes Daya Tahan Aerobik ?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

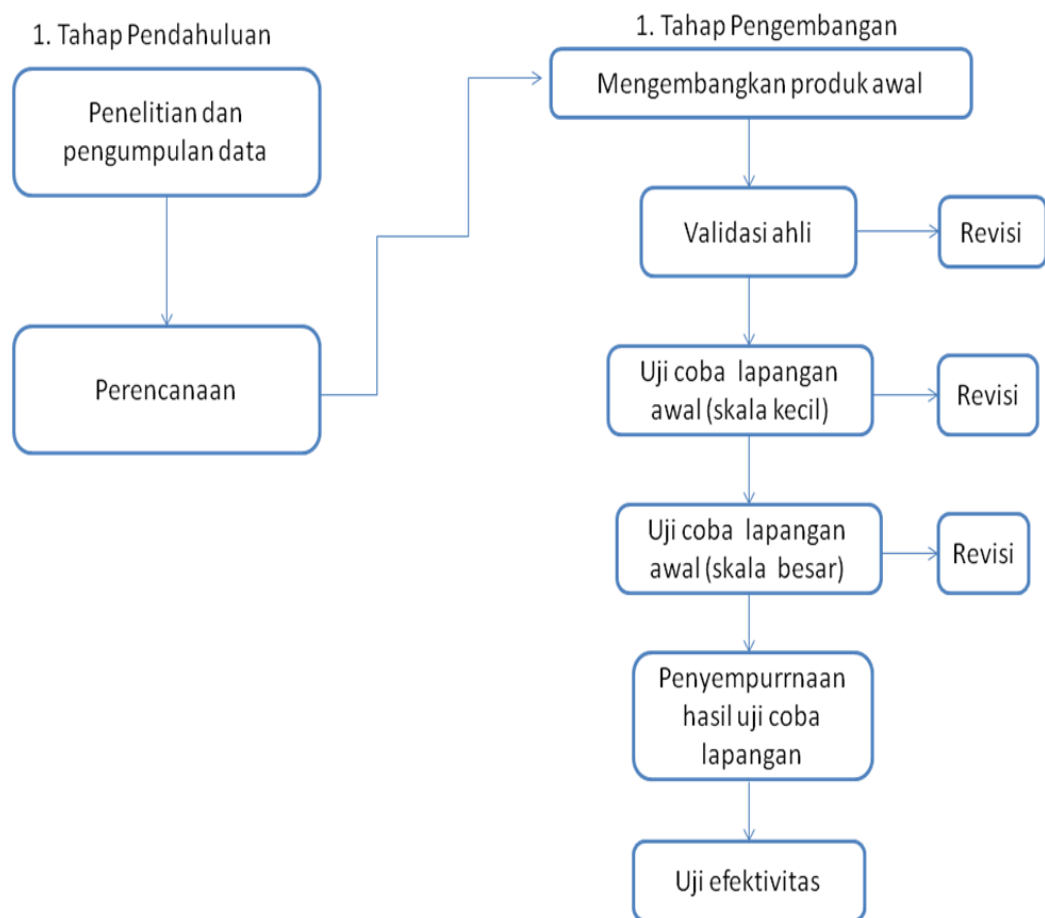
Penelitian ini menerapkan metode penelitian dan pengembangan (*Research and development*). Sugiyono (2013: 530) menjelaskan penelitian dan pengembangan (*R&D*) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan rancangan produk tertentu, menguji efektivitas, validitas rancangan yang telah dibuat sehingga produk menjadi teruji dan dapat dimanfaatkan oleh umum. Menghasilkan produk tertentu digunakan untuk penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan dilakukan uji efektivitas agar produk dapat digunakan oleh masyarakat. Menurut Nana Syaodih Sukmadinata (2015: 164) *R&D* adalah langkah-langkah untuk mengembangkan dan menyempurnakan suatu produk yang telah ada, dan dapat dipertanggungjawabkan.

Penelitian dan pengembangan (*R&D*) merupakan penelitian berbasis model pengembangan. Hasil temuan dari penelitian tersebut digunakan untuk merancang produk dan prosedur baru yang selanjutnya secara sistematis diuji di lapangan, dievaluasi dan disempurnakan. Produk tersebut diharapkan dapat memenuhi kriteria efektif, bermutu, memenuhi standar, dan valid. Produk yang sudah ada seringkali tidak sesuai dengan kenyataan. Perlu ada pengembangan produk supaya mengikuti perkembangan zaman. Dalam hal ini, pengembangan dilakukan untuk memperoleh terobosan untuk mengembangkan tes daya tahan berbasis android agar alat yang dikembangkan lebih praktis, ekonomis, efisien, dan bermanfaat bagi kemajuan dalam bidang teknologi olahraga.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan merupakan langkah-langkah yang harus diikuti sebelum menghasilkan sebuah produk. Dalam penelitian ini menggunakan langkah-langkah dari Borg dan Gall. Menurut Borg dan Gall pada buku Nana Syaodih Sukmadinata (2015: 169-170) dalam melakukan *research* (penelitian) dan *development* (pengembangan) ada sepuluh langkah yang harus dilakukan, yaitu (1) penelitian dan pengumpulan data, (2) perencanaan, (3) pengembangan draf produk, (4) uji coba lapangan awal (skala kecil), (5) merevisi hasil uji coba, (6) uji coba lapangan (skala besar), (7) penyempurnaan hasil uji coba lapangan, (8) uji pelaksanaan lapangan (uji efektivitas produk), (9) penyempurnaan produk akhir, (10) diseminasi dan implementasi. Pada dasarnya prosedur penelitian dan pengembangan terdiri dari dua tujuan utama, yaitu mengembangkan produk (sebagai fungsi pengembangan) dan menguji keefektifan produk dalam mencapai tujuan (fungsi validasi). Prosedur pengembangan yang dilakukan peneliti dalam penelitian pengembangan ini yaitu prosedur pengembangan produk. Secara umum, penelitian pengembangan ini dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah yang telah dibuat dalam model pengembangan Borg dan Gall tersebut.

Berdasarkan langkah-langkah diatas, prosedur penelitian dan pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan modifikasi dari Borg dan Gall yang antara lain sebagai berikut:



Gambar 2. Langkah-langkah Prosedur Penelitian dan Pengembangan menggunakan modifikasi dari *Borg dan Gall*

1. Tahap Pendahuluan

- a. Kajian literatur dan penelitian relevan, penelitian dan pengembangan merupakan kegiatan yang bermula dari adanya potensi masalah yang butuh pemecahan. Dalam penelitian ini potensi masalah yang belum terpecahkan adalah belum adanya pengembangan tes daya tahan aerobik sepakbola berbasis android.
- b. Observasi dan studi pendahuluan, kegiatan ini adalah mengumpulkan informasi yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah. Informasi

dalam penelitian ini diperoleh dari hasil observasi lapangan berupa wawancara dengan dosen kepelatihan di Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta.

2. Tahap pengembangan

- a. Setelah melakukan tahap pertama, terdapat masalah, dan masalah dianalisis, dilanjutkan dengan mengembangkan produk awal. Produk awal dari penelitian ini adalah *software* aplikasi tes daya tahan aerobik sepakbola. Produk awal yang sudah terbentuk kemudian akan divalidasi oleh para ahli, ahli media, dan ahli materi.
- b. Validasi ahli, merupakan proses untuk menilai rancangan produk secara rasional, logis, dan analitis. Dalam penelitian ini validasi ahli dengan seorang ahli materi dan ahli media. Produk awal dinilai dan diberi masukan oleh para ahli.
- c. Revisi, kegiatan ini adalah memberikan masukan dari para ahli terhadap kelemahan alat atau produk yang dihasilkan benar-benar tepat sesuai kebutuhan. Setelah *design* alat atau produk dinyatakan valid dan reliable oleh para ahli maka dapat direalisasikan menjadi produk nyata. Kemudian peneliti merevisi hasil validasi oleh para ahli materi sampai produk awal layak untuk digunakan dalam uji coba awal.
- d. Uji coba skala kecil, merupakan kegiatan menguji produk yang dikembangkan kepada subjek yang dituju. Uji coba skala kecil dalam tahapan ini dilakukan dan akan dilanjutkan revisi produk kembali. Setelah diperoleh penilaian yang baik maka alat atau produk dapat

dikatakan layak untuk diproduksi dan diterapkan. Uji coba skala kecil dalam penelitian ini dilakukan pada mahasiswa pendidikan kepelatihan olahraga cabang sepakbola di Fakultas Ilmu Olahraga Universitas Negeri Yogyakarta.

- e. Revisi produk, dalam rangka menyempurnakan produk maka diperlukan revisi yaitu berupa masukan dari berbagai pihak. Apabila produk telah direvisi maka dapat dilanjutkan pada tahap pengembangan selanjutnya. Hasil uji coba skala kecil diobservasi oleh para ahli dan ditindak lanjuti dengan revisi produk. Hasil uji coba dianalisis kekurangan dan diberi masukan agar produk menjadi lebih sempurna.
- f. Uji coba skala besar, tahap ini dilakukan di kelas pendidikan kepelatihan olahraga angkatan 2014 fakultas ilmu keolahragaan universitas negeri Yogyakarta. Proses yang dilakukan dalam uji coba skala besar ini sama dengan proses yang dilakukan dalam uji coba skala kecil. Hal yang membedakan adalah jumlah peserta yang menjadi subyek dalam uji coba skala besar lebih banyak dibandingkan uji coba skala kecil.
- g. Revisi, dilakukan untuk penyempurnaan produk yaitu berupa masukan dari berbagai pihak. Apabila produk telah direvisi maka dapat dilanjutkan pada tahap pengembangan berikutnya.
- h. Produk operasional, dalam tahapan ini produk sudah jadi karena sudah divalidasi dalam uji coba skala kecil.

- i. Pembuatan produk final, hasil pengembangan ini dilakukan pembuatan produk final berupa *software* aplikasi tes daya tahan aerobik berbasis android.
- j. Uji efektivitas, merupakan pengujian produk final yang sudah terbentuk untuk mengetahui kelayakan dan keberhasilan penelitian. Peneliti melakukan uji efektivitas Tes Daya Tahan Aerobik Berbasis Android pada skala usia 18 tahun kebawah dan usia 19 sampai 23 tahun. Uji efektivitas ini menggunakan metode eksperimen semu, data hasil uji efektivitas diolah menggunakan PSPPIRE Data Editor dengan uji *paired sample t-test (Dependent t-test)*. Menurut Latan (2014: 124) uji *paired sample test* dilakukan untuk menguji apakah perbedaan observasi antara dua kondisi untuk partisipan grup yang sama adalah signifikan. Tujuannya adalah untuk memberikan “perbaikan” bukan hanya “perbedaan” antara yang satu dan yang lainnya maka menggunakan uji *paired sample t-test* ini sudah tepat.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian pengembangan *software* aplikasi tes daya tahan aerobik berbasis android dilaksanakan dengan skala kecil pada mahasiswa semester VI dan skala besar pada mahasiswa semester VIII jurusan pendidikan kepelatihan olahraga cabang sepakbola di Fakultas Ilmu Olahraga Universitas Negeri Yogyakarta. Uji efektivitas dilakukan di cabang olahraga sepakbola Akademi UNY Yogyakarta, yang mengikuti liga SOERATIN U-18. Waktu penelitian dimulai pada bulan maret sampai dengan mei 2017.

D. Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Desain akan diuji coba divalidasi oleh para ahli terlebih dahulu. Setelah desain produk valid, dilakukan uji coba. Uji coba produk dilakukan untuk mendapatkan data yang akan digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan produk yang dikembangkan sebagai dasar untuk melakukan revisi produk berupa uji coba skala kecil dan uji coba skala besar. Hasil uji coba ini diharapkan bisa menjadi acuan untuk mendapatkan masukan dari para ahli yang digunakan untuk menyempurnakan produk.

2. Subjek Uji coba

Subjek uji coba dalam penelitian ini dilakukan pada pada mahasiswa pendidikan kepelatihan olahraga cabang sepakbola di Fakultas Ilmu Olahraga Universitas Negeri Yogyakarta sebanyak 46 mahasiswa dan atlet Akademi UNY Yogyakarta sebanyak 16 orang.

3. Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini dapat dilihat pada table 4.

Tabel 4. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

No	Teknik Pengumpulan Data	Instrumen Pengumpulan Data
1	Wawancara	Langsung (tanya jawab)
2	Observasi	Langsung (tanya jawab)
3	Kuesioner/angket	Lembar angket validasi ahli media Lembar angket validasi ahli materi Lembar uji coba skala kecil Lembar uji coba skala besar
4	Tes	Formulir tes uji efektivitas <i>Software</i> Tes DTA EP-515

a. Wawancara

Teknik pengumpulan data pertama yang digunakan yaitu teknik komunikasi langsung dengan menggunakan instrument wawancara sebagai alat pengumpul data. Burhan (2012: 155) mendefenisikan bahwa, wawancara sebagai proses percakapan dengan maksud untuk mengonstruksi mengenai orang, kejadian, organisasi, motivasi, perasaan, dan sebagainya yang dilakukan dua pihak yaitu pewawancara yang mengajukan dengan narasumber. Wawancara merupakan metode pengumpulan data yang amat populer.

Pewawancara adalah petugas pengumpul informasi yang diharapkan dapat menyampaikan pertanyaan dengan jelas. Responden adalah pemberi informasi yang diharapkan dapat menjawab pertanyaan dengan jelas dan lengkap. Pedoman wawancara berisi tentang uraian penelitian yang biasanya dituangkan dalam bentuk pertanyaan. Situasi wawancara berhubungan dengan waktu dan tempat wawancara (Ridwan, 2007: 29).

Pertanyaan yang disusun dalam pedoman wawancara disesuaikan dengan tujuan pelaksanaan wawancara. Yaitu untuk menggali proses pengukuran tes daya tahan aerobik sepakbola dengan menggunakan *Balke test*, *Cooper test*, *Bleep test*, dan *Yo-yo test*. Hasil wawancara dapat dilihat di tampilan .

b. Observasi

Teknik pengumpulan data menggunakan metode observasi dilakukan dengan mengamati kegiatan pengukuran daya tahan aerobik. Selain itu, observasi juga dilakukan terhadap kelengkapan fasilitas-fasilitas yang disediakan untuk pengukuran daya tahan aerobik. Lembar observasi dapat dilihat pada lampiran.

c. Kuesioner/angket

1) Angket Analisis Kebutuhan

Angket analisis kebutuhan digunakan sebagai rujukan awal dalam pengembangan tes daya tahan aerobik sepakbola. Lembar angket ini berisi sejumlah pertanyaan berkaitan dengan pengukuran daya tahan aerobik sepakbola. Kisi-kisi dan lembar angket analisis kebutuhan dapat dilihat pada lampiran.

2) Angket Validasi Ahli Tes dan Pengukuran

Lembar angket validasi media bertujuan untuk mengukur kualitas media pengembangan. Angket ini menggunakan skala likert dengan 5 alternatif pilihan, yaitu Sangat Baik (SB), Baik (B), Cukup (C), Kurang (K), dan Sangat Kurang (SK).

3) Angket Validasi Ahli Materi

Lembar angket validasi materi bertujuan untuk mengukur kevalidan materi yang disajikan pada media pengembangan. Angket ini menggunakan skala likert

dengan 5 alternatif pilihan, yaitu Sangat Baik (SB), Baik (B), Cukup, (C), Kurang (K), dan Sangat Kurang (SK).

4) Angket Penilaian Uji Skala Kecil

Lembar angket penilaian uji coba skala kecil adalah untuk menilai kelayakan dari produk yang diteliti. Angket ini menggunakan skala likert dengan 4 alternatif pilihan, yaitu Sangat Baik (SB), Baik (B), Kurang (K), dan Sangat Kurang (SK).

5) Angket Penilaian Uji Skala Besar

Lembar angket penilaian uji coba skala besar adalah untuk menilai kelayakan dari produk yang diteliti. Angket ini menggunakan skala likert dengan 4 alternatif pilihan, yaitu Sangat Baik (SB), Baik (B), Kurang (K), dan Sangat Kurang (SK).

6) Tes

Teknik pengumpulan data menggunakan metode tes dilakukan dengan cara memberikan formulir *Bleep test*, dan *Yo-yo test* baik yang manual ataupun digital. Adapun formulir tes dapat dilihat pada lampiran.

4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian pengembangan ini menggunakan analisis kualitatif dan kuantitatif. Proses analisis data kualitatif dilakukan dengan mereduksi data yaitu proses penyelesaian, penyederhanaan, pemfokusan, pengabstraksian, dan pentransformasian data (Arikunto, 2010: 29). Reduksi data dilakukan secara berkesinambungan dari awal pengumpulan data sampai selesai.

Setelah melakukan reduksi data, aktivitas analisis data, selanjutnya yakni penyajian data dan membuat kesimpulan data.

Data kualitatif pada studi pendahuluan berupa hasil wawancara, observasi, dan catatan lapangan direduksi, disajikan untuk diberi makna, dan terakhir disimpulkan untuk memperjelas masalah yang ada. Hal tersebut dilakukan untuk memperkuat latar belakang masalah penelitian. Pada proses pengembangan produk, data berupa saran perbaikan dari pendapat *observer* direduksi, disajikan, kemudian dianalisis untuk diambil kesimpulan sebagai bahan revisi.

Teknik analisis data yang kedua menggunakan analisis data kuantitatif yaitu pengelolaan data dalam penelitian ini menggunakan analisis statistik deskriptif kuantitatif. Statistik ini berfungsi untuk memaparkan atau menyajikan informasi sedemikian rupa sehingga data yang diperoleh dapat menarik kesimpulan. Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Analisis Kelayakan Produk

Setelah draf produk dibuat maka hal selanjutnya adalah menganalisis draft produk Tes daya tahan aerobik sepakbola dengan berpatokan pada data yang berupa total skor yang diperoleh dari hasil penjumlahan skor item yang diberikan oleh ahli. Produk dianggap layak untuk diujicobakan dengan skala kecil secara kuantitatif dihitung skor mencapai standar minimal kelayakan. Skor yang diperoleh terlebih dahulu diubah menjadi nilai persentase dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Penilaian} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

Setelah skor mentah diubah menjadi nilai persentase, kemudian dikonversikan dengan menggunakan norma penilaian yang mengacu pada penilaian acuan patokan (PAP) dengan bentuk rentang skor sebagai berikut:

Tabel 5 . Rentang Skor Nilai PAP

No	Rentang Skor	Keterangan
1	80% - 100%	Sangat Baik
2	70% - 79%	Baik
3	60% - 69%	Cukup
4	50% - 59%	Kurang
5	< 44%	Sangat Kurang

Rentang Skor pada table diadopsi dari Sudjono (2012: 319). Sedangkan untuk menganalisis data hasil uji keefektifan yaitu dengan menggunakan uji t (*dependent sample test*) *paired sample t-test* menggunakan program GNU PSPPIRE 0.8.5 *for Linux* dan SPSS versi 16.0. Data hasil aplikasi spss ini dijabarkan dalam bentuk kualitatif yang menunjukkan kelayakan produk. Adapun prasyarat yang harus dipenuhi sebelum uji t antara lain adalah uji normalitas (*Shapiro-wilks*). Data yang diperoleh dapat dikatakan terdistribusi normal apabila memiliki nilai probabilitas lebih besar dari 0.05 ($p > 0.05$). untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada lampiran.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

1. Analisis Kebutuhan

Software aplikasi Tes Daya Tahan Aerobik dikembangkan berdasarkan analisis kebutuhan yang dilakukan dengan cara observasi pengamatan dan wawancara langsung dengan dosen kepelatihan, mahasiswa olahraga dan laboratorium olahraga prestasi. Data yang diperoleh dari analisis kebutuhan tersebut antara lain:

- a. Pengukuran daya tahan paru-jantung (aerobik) masih menggunakan metode yang lama (manual) dan konversi vo2 max harus menggunakan perhitungan rumus manual ataupun kalkulator digital yang ada di komputer.
- b. Dibutuhkan peralatan pengukuran daya tahan aerobik yang tepat, cepat dan mudah digunakan.
- c. Pelatih, guru, dan pihak laboratorium membutuhkan alat pengukur daya tahan aerobik yang lebih modern, mudah digunakan, terjangkau dan sesuai dengan karakteristik atlet.

Berdasarkan analisis kebutuhan di atas dapat disimpulkan bahwa pengembangan *Software* aplikasi Tes Daya Tahan Aerobik berbasis android tepat guna dan sesuai dengan kebutuhan lapangan.

1. Perencanaan Desain Tes Daya Tahan Aerobik

Perencanaan desain Tes Daya Tahan Aerobik meliputi: menyusun desain alat, analisis komponen-komponen alat, dan membuat *software aplikasi*. Penyusunan *software* terdiri dari beberapa aspek, yaitu tombol tekan, screen, latar belakang, materi dan formula tes dibuat berbasis android.

Berikut ini penjabaran *draft* Tes Daya Tahan Aerobik berbasis Android, yaitu:

- 1) Peralatan : komponen-komponen pada Cooper Test, Balke test, Bleep test, dan Yo-yo Test manual diganti dengan digital dan terintegrasi dalam satu software, smartphone android yang sudah terintegrasi aplikasi EP-515 TES.
- 2) Media: norma perhitungan dapat ditampilkan melalui jaringan internet dalam format .PDF, mengikuti kaidah Tes secara umum dan khusus menurut teori para ahli.
- 3) Prototipe dan angket: membuat prototipe dan menyusun angket penilaian terhadap software aplikasi Tes Daya Tahan Aerobik berbasis Android.

B. Hasil Uji Coba Produk

1. Hasil Validasi Ahli

Melakukan validasi produk kepada para ahli yang berkompeten dibidangnya. Validasi desain produk awal software aplikasi Tes Daya Tahan Aerobik berbasis Android dalam hal ini adalah ahli materi dan ahli media.

Produk awal dalam penelitian ini adalah berupa software aplikasi berbasis android, yang sebelum dilakukan uji coba skala kecil harus dilakukan validasi desain oleh para ahli. Validator desain produk tersebut adalah: (1) Nawan

Primasoni, M.Or., sebagai ahli dalam bidang ahli materi, (2) Faidillah Kurniawan, M.Or., sebagai ahli bidang media.

Validasi ahli dilakukan dengan cara memberikan produk awal dalam bentuk software dan lembar evaluasi. Lembar evaluasi yang diberikan berisi penilaian dan saran tentang produk EP-515 TES. Adapun hasil validasi desain dan masukan validator ini adalah sebagai berikut:

1. Nawan Primasoni, M.Or

“untuk formula bleep test agar ditambahkan textbox level”

Tabel 6. Data Hasil Penilaian Software Aplikasi Tes Daya Tahan Aerobik Berbasis Android oleh Ahli Materi

No	Aspek yang Dinilai	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal	Persentase	Kategori
1	Kelayakan isi materi	33	48	68,75	Cukup Baik/cukup layak

2. Faidillah Kurniawan, M.Or

“kombinasi pemilihan warna agar disesuaikan tombol, penyesuaian ikon menu dibedakan antara satu sama lain, pilih penggunaan istilah yang lebih baik, sistem video langsung dan bila dapat tambahkan penyimpanan otomatis”

Tabel 7. Data Hasil Penilaian *Software* Aplikasi Tes Daya Tahan Aerobik Berbasis Android oleh Ahli Media

No	Aspek yang Dinilai	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal	Persentase	Kategori
1	Tampilan	22	36	73.3%	Cukup Baik/cukup layak
2	Kebahasaan	17	24	70.8%	Cukup Baik/cukup layak
3	Pemograman	26	28	92.8%	Baik/ layak
4	Penggunaan	31	32	96.8%	Baik/ layak
Skor total		96	120	80%	Baik/ layak

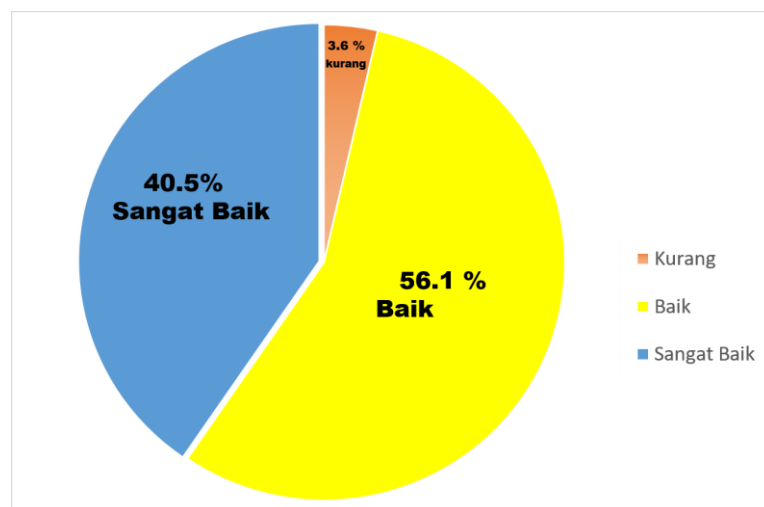
Dari beberapa masukan dan revisi yang diberikan para ahli yang berkompeten dibidangnya, kemudian dilakukan revisi desain produk dengan menambah beberapa bagian pada desain produk yang disarankan para ahli yakni ahli materi dan ahli media. Perbaikan yang dilakukan mencakup aspek yang disarankan pada validator, setelah dilakukan revisi data awal selanjutnya uji coba skala kecil.

2. Hasil Uji Coba Skala Kecil

Uji coba skal kecil merupakan tindak lanjut dari penelitian ini yang berfungsi sebagai pengujian produk EP-515 TES berbasis android. Uji coba skala kecil ini berfungsi untuk menguji software aplikasi EP-515 TES berbasis android yang mudah diterapkan dilapangan. Subyek uji coba skala kecil ini adalah mahasiswa pendidikan kepelatihan olahraga angkatan 2013 FIK UNY

Yogyakarta, yang terdiri dari 6 mahasiswa berlisensi dan 10 mahasiswa non-lisensi .

Berdasarkan hasil penelitian uji coba skala kecil terhadap produk yang dikembangkan, menunjukkan total nilai 316 (40,5%) sampel menyatakan SANGAT BAIK, 438 (56,1%) sampel menyatakan BAIK, dan 26 (3,5%) sampel menyatakan KURANG, maka dapat disimpulkan hasil dari pengembangan Tes Daya Tahan Aerobik Berbasis Android dapat dikatakan mudah dipahami dan dijalankan oleh testi dengan beberapa saran dan komentar. Adapun hasil persentase dari penilaian diatas dapat dilihat pada lampiran dan gambar berikut ini:



Gambar 3. Diagram Persentase Hasil Uji Coba Skala Kecil

Tahap selanjutnya dari hasil uji coba skala kecil yakni revisi produk sebelum dilakukan uji coba skala besar. Perbaikan yang dilakukan meliputi aspek yang disarankan oleh para pengguna pada saat pemakaian produk. Berdasarkan komentar dan saran dari para pengguna software aplikasi Tes Daya Tahan Aerobik EP-515 TES berbasis android, maka

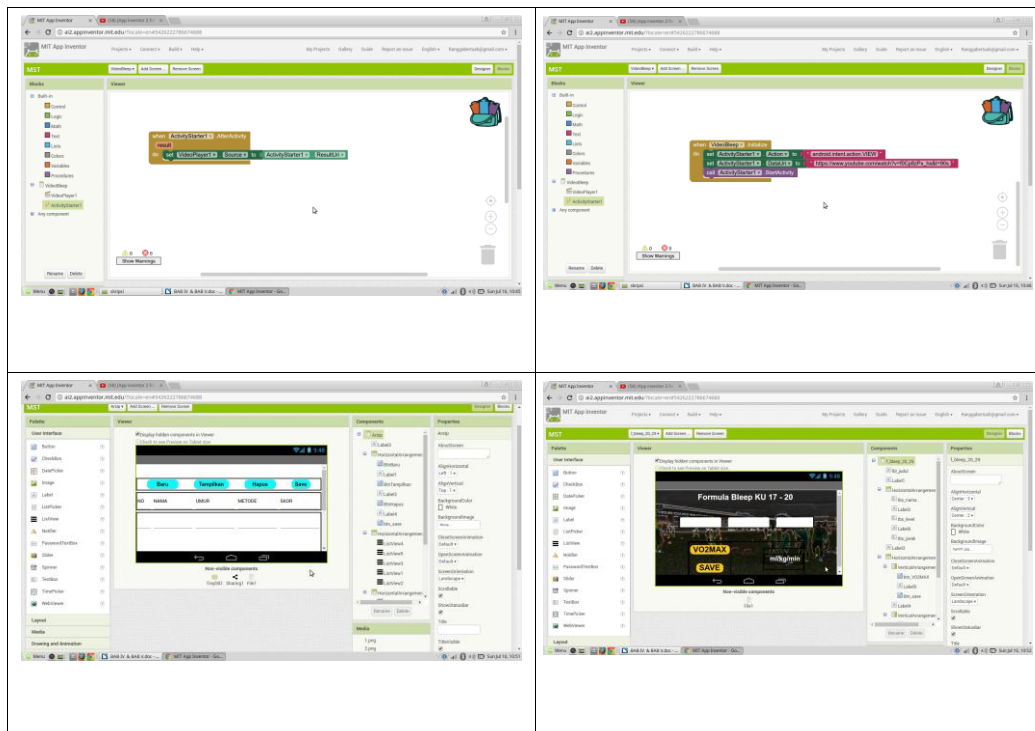
dilakukan revisi kembali untuk memperbaiki produk yang berupa buku panduan, adapun revisi produk akan dijelaskan pada tabel berikut:

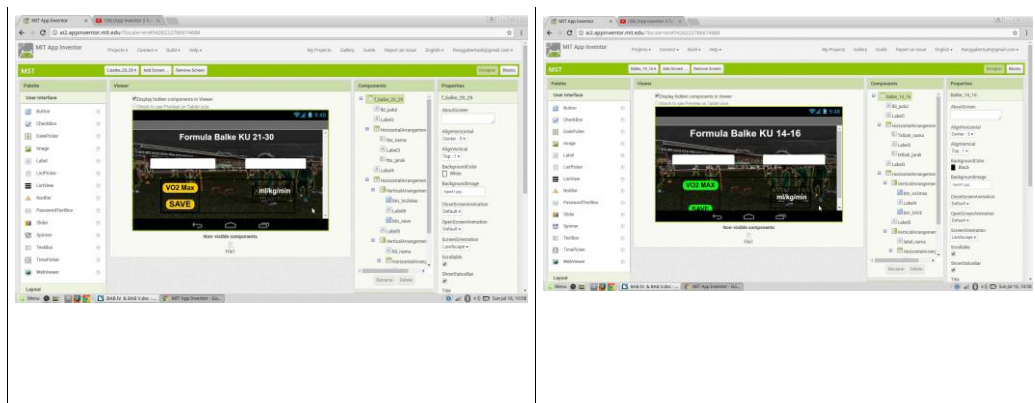
Tabel 8. Revisi Produk Skala Kecil

No	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1	Screen norma dan video mode offline	Screen norma dan video online
2	Penyimpanan secara umum mencakup empat item tes	Penyimpanan dibuat lebih spesifik berdasarkan item tes tertentu
3	Screen formula atau kalkulator masih kategori dibawah 19 tahun	Screen formula atau kalkulator dibuat lebih variatif dengan berbagai usia

Sebelum Revisi

Sesudah Revisi

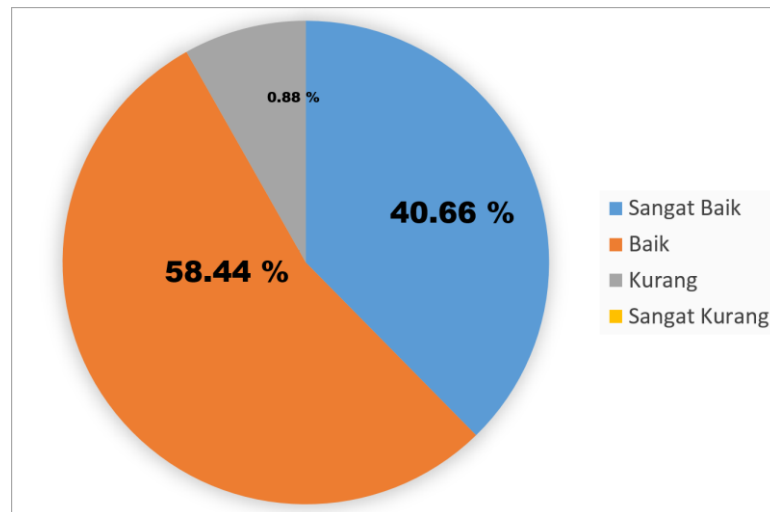




Gambar 4. Revisi Produk Skala Kecil

3. Hasil Uji Coba Skala Besar

Tahap selanjutnya adalah pengujian pada skala besar. Uji coba skala besar ini merupakan tindak lanjut dari revisi produk uji coba skala kecil. Uji coba skala besar dilakukan pada mahasiswa semester VI pendidikan kepelatihan olahraga FIK UNY Yogyakarta. Hasil uji coba tersebut kemudian didapat saran dan komentar untuk dilakukan revisi produk kembali sebelum dilakukan uji efektivitas. Berdasarkan hasil penilaian uji coba skala besar terhadap produk yang telah dikembangkan menunjukkan total nilai 732 (40.66) sampel menyatakan SANGAT BAIK, total nilai 789 (58.44%) sampel menyatakan BAIK, dan total nilai 8 (0.88%) sampel menyatakan KURANG, maka dapat disimpulkan hasil dari pengembangan Tes Daya Tahan Aerobik EP-515 TES Berbasis Android dapat dikatakan mudah dipahami dan digunakan oleh testi, dengan beberapa saran dan komentar. Adapun hasil persentase dari penilaian diatas dapat dilihat pada lampiran 1 dan gambar diagram berikut ini:



Gambar 5. Diagram Persentase Hasil Uji Coba Skala Besar

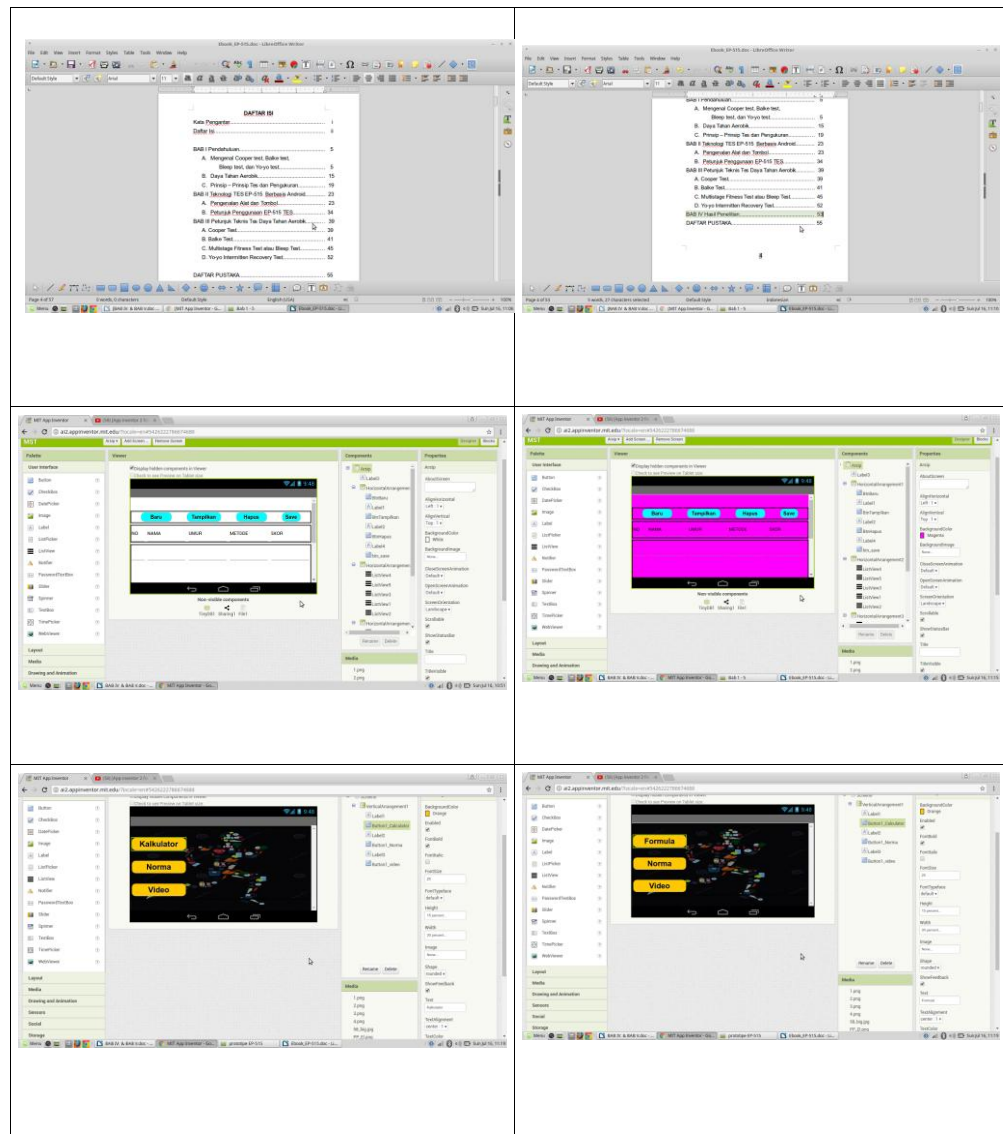
Perbaikan yang dilakukan perbaikan yang dilakukan mencakup aspek yang disarankan para pengguna pada saat pemakaian produk. Berdasarkan komentar dan saran dari para pengguna terhadap Tes Daya Tahan Aerobik EP-515 TES Berbasis Android. Adapun revisi yang dilakukan pada produk dijelaskan dalam tabel berikut:

Tabel 9. Revisi Produk Skala Besar

No	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1	Buku panduan produk EP-515 TES belum disempurnakan	Buku panduan produk EP-515 TES lebih lengkap disertai norma
2	Pemilihan warna pada screen arsip kurang menarik	Pemilihan warna pada screen arsip semakin menarik dan variatif
3	Pemilihan kata pada Screen formula atau kalkulator tidak konsisten	Pemilihan kata pada screen kalkulator diganti menjadi screen formula

Sebelum Revisi

Sesudah Revisi



Gambar 6. Revisi Produk Skala Besar

Tahap berikutnya setelah revisi produk dari hasil skala besar dilanjutkan dengan uji efektivitas produk yang dilakukan dengan pengujian validitas instrumen tes dengan menggunakan uji *tes-retest* yaitu data hasil dua kali pengamatan menggunakan instrumen yang sama.

4. Uji Efektivitas Produk

Setelah dilakukan uji coba skala kecil dan uji coba skala besar, langkah selanjutnya adalah melakukan uji efektivitas. Uji efektivitas dilakukan di Akademi UNY Yogyakarta pada Siswa U – 17 yang sedang menjalani kejuaraan U – 18 Piala Soeratin dan Mahasiswa pendidikan kepelatihan olahraga U - 22 FIK UNY. Hasil uji efektivitas diperoleh sebagai berikut:

1. Kelompok usia 18 tahun kebawah

Tabel 10. Data Hasil Perhitungan Tes Daya Tahan Aerobik EP-515 TES Usia 18 Tahun kebawah

Deskripsi	Digital Usia 18 tahun Ke bawah	Manual Usia 18 tahun Ke bawah
Jumlah Subyek Coba	16	16
Hasil Tertinggi	56.84100	56.84
Hasil Terendah	33.68085	33.68
Jumlah Nilai	686.82501	686.82
Rerata Skor	42.9265	42.9262

Data pada tabel menunjukkan adanya persamaan antara rerata hasil digital dan manual pada Tes Bleep. Hal ini menunjukkan Tes Bleep hasil pengembangan dengan Tes Bleep manual sama-sama dikategori baik.

Tabel 11. Data Hasil Uji Normalitas Bleep Test Usia 18 tahun Kebawah
(*Shapiro-Wilk*)

NO	Deskripsi	Hasil	Sig.	Keterangan
1	Hasil Bleep Test Digital	Digital	0.753	Normal
2	Hasil Bleep Test Manual	Manual	0.753	Normal

Data pada tabel menunjukkan bahwa hasil digital dan manual pada Bleep Test berada pada taraf signifikansi ($p > 0.05$), artinya seluruh data perolehan skor tersebut terdistribusi secara normal. Hasil uji normalitas menggunakan program *SPSS 16.0* secara lebih rinci dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 12. Data Hasil Uji t *Bleep Test*
(*Paired Sample T-Test*)

Deskripsi	N	<i>Correlation</i>	<i>Sig.</i>	Keterangan
Hasil Bleep Test Digital 18 tahun kebawah Hasil Bleep Test Manual 18 tahun kebawah	16	1.000	0.000	Pair 1 Sigifikansi $P < 0.05$ (tidak ada beda)

Data yang digunakan untuk uji t (*paired sample t-test*) adalah data pair 1 Bleep Test. Data pada tabel menunjukkan bahwa nilai korelasi sebesar 1.000, korelasi yang sempurna dan nilai signifikansi sebesar 0.000 ($p > 0.05$), artinya ada perbedaan yang signifikan antara hasil *Bleep test* manual dan digital.

2. Kelompok usia 23 tahun ke bawah

Tabel 13. Data Hasil Perhitungan *Yo-yo Intermitten Recovery Test* Usia 23 Tahun

Deskripsi	Digital	Manual
Jumlah Subjek Coba	4	4
Hasil Tertinggi	53.872	53.87
Hasil Terendah	40.936	40.93
Jumlah hasil total	190.456	190.45
Rerata skor	47,6125	47,61400

Data pada tabel menunjukkan adanya persamaan antara rerata hasil digital dan manual pada *Yo-yo Intermitten Recovery Test*. Hal ini menunjukkan bahwa kedua hasil tes pada kategori baik.

Tabel 13. Data Hasil Uji Normalitas (*Shapiro-Wilk*)

NO	Deskripsi	Sig.	Keterangan
1	Hasil Yoyo Test Digital	0.935	normal
2	Hasil Yoyo Test Manual	0.935	normal

Data pada tabel menunjukkan bahwa hasil digital dan manual pada Yo-yo Level 1 Test berada pada taraf signifikansi ($p > 0.05$), artinya seluruh data perolehan skor tersebut terdistribusi secara normal. Syarat uji t paired sample t-test yakni seluruh data harus terdistribusi secara normal, Maka syarat uji t

terpenuhi. Hasil uji normalitas menggunakan program *SPSS 16.0* secara lebih rinci dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 14. Data Hasil Uji t Yo-yo Level 1 Test
(*Paired Sample Test*)

Deskripsi	N	<i>Correlation</i>	<i>Sig</i>	Keterangan
Hasil Yoyo Test Manual 23 tahun	4	1.000	0.000	Pair 1 Signifikansi $P < 0.05$ (tidak ada perbedaan)
Hasil Yoyo Test Digital 23 tahun				

Data yang digunakan untuk uji t (*paired sample t-test*) adalah data pair 1 Hasil Yo-yo Intermitten Recovery Test Level 1 manual dan digital. Data pada tabel menunjukkan bahwa nilai korelasi sebesar 1.000, korelasi yang sempurna dan nilai signifikansi sebesar 0.000 ($p > 0.05$), artinya ada perbedaan yang signifikan antara Hasil Tes Yo-yo manual dan digital.

Berdasarkan hasil uji efektifitas Tes Daya Tahan Aerobik Berbasis Android, terdapat persamaan rerata hasil antara hitung skor VO2Max secara manual dan digital. Peneliti menyimpulkan bahwa Tes Daya Tahan Berbasis Android efektif digunakan untuk mengukur tingkat daya tahan aerobik.

C. Kajian Produk Akhir

1. Tes Daya Tahan Berbasis Android

Halaman awal atau tampilan pada Tes Daya Tahan Aerobik Berbasis Android, terdapat tombol tekan pada logo UNY, yang akan mengantar ke halaman berikutnya yang terdiri tombol materi, profil, dan arsip. Adapun tombol materi akan mengantarkan pada screen materi yang terdiri dari tombol formula, materi, norma, dan video. Tombol profil akan mengantarkan pada screen profil pengembang dan dosen pembimbing. Tombol arsip berfungsi untuk mengantarkan pada penyimpanan data.



Gambar 7. Tampilan awal/pembuka

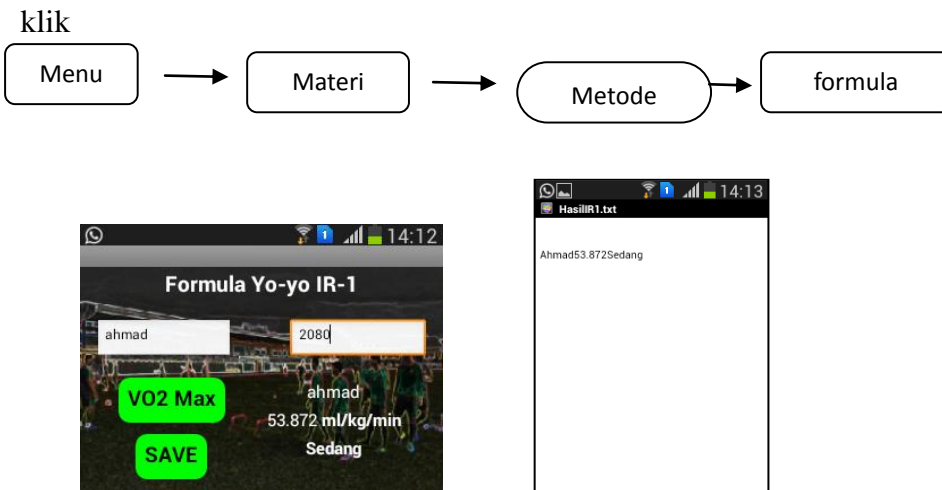
2. Petunjuk penggunaan dan cara kerja Tes Daya Tahan Aerobik Berbasis Android:

Petunjuk penggunaan dan cara kerja Tes Daya Tahan Aerobik Berbasis Android, adalah sebagai berikut:

1. Smartphone android disiapkan sejumlah 2 buah yang sudah terintegrasi software TES berbasis android. Smartphone 1 berfungsi untuk mengukur sedangkan smartphone 2 berfungsi untuk menyimpan di arsip.

2. Mengukur dan Menyimpan Data di *SD Card*

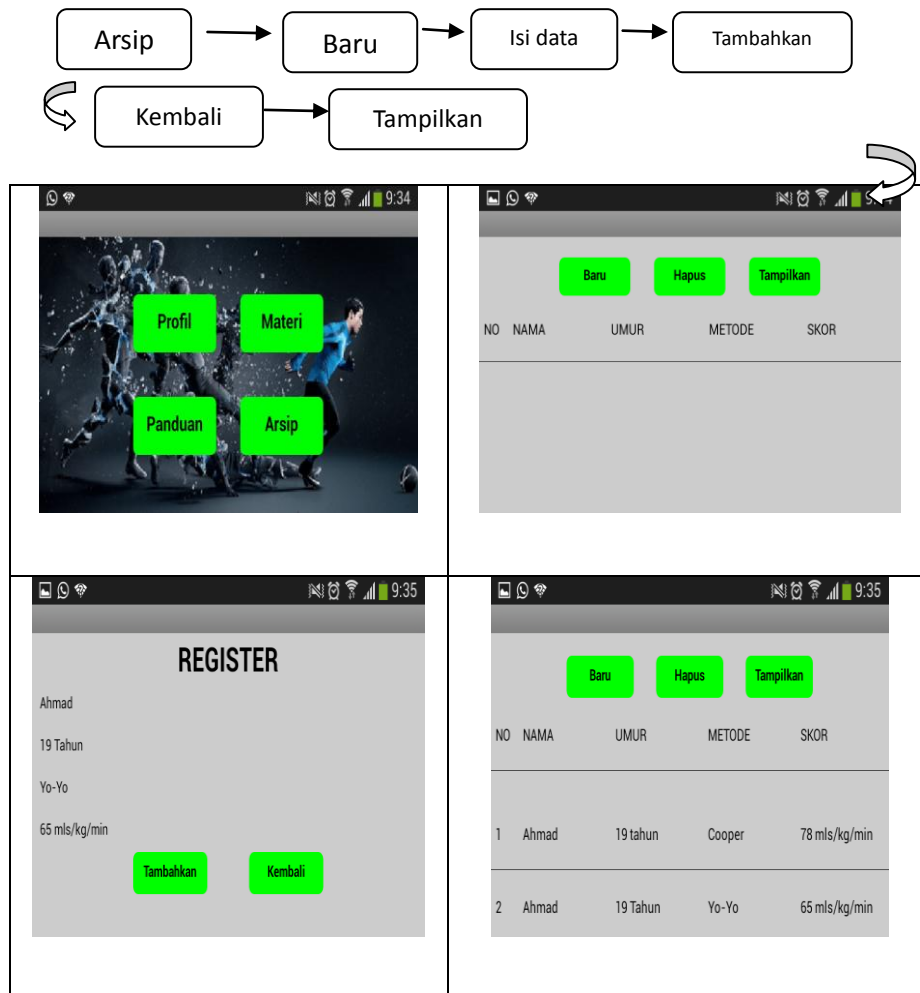
Keunggulan software TES ini salah satunya dapat mengukur VO2 Max atlet dalam empat metode yakni Cooper test, Balke test, Bleep atau Multistage fitness test, dan Yo-yo test. Untuk menjalankannya sebagai berikut:



Gambar 8. Hasil VO2 Max dan Penyimpanan SD Card

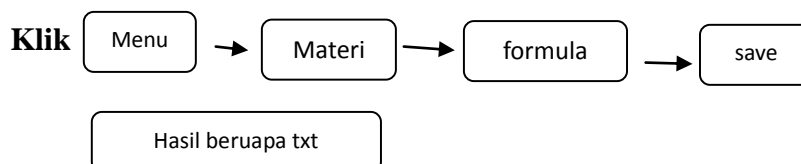
5. Memasukkan dan Menyimpan Data di Arsip

Cara memasukkan data skor vo2 max adalah sebagai berikut:



Gambar 9. Mekanisme Penyimpanan

6. Memasukkan dan Menyimpan Data di sd card

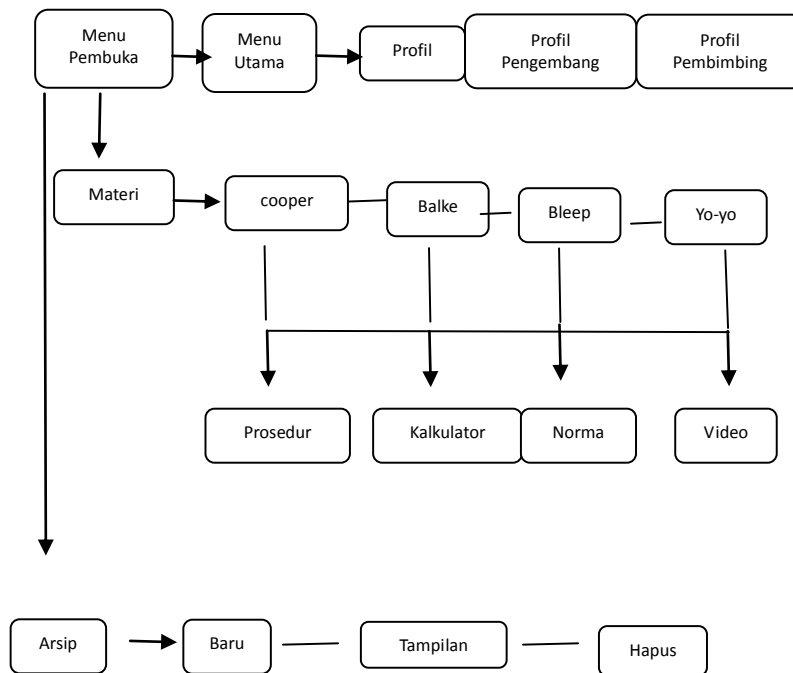


7. Membuka Video Tutorial Online



Gambar 10. Video Tutorial Online

8. Storyboard Tampilan Fitur-fitur “EP-515” TES



Gambar 11. Storyboard Tampilan Fitur-fitur “EP-515” TES

D. Keterbatasan Penelitian

Penulis memiliki keterbatasan dalam penelitian dari beberapa hasil uji coba yang telah dilakukan. Keterbatasan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Uji coba hanya dilakukan hanya pada dua tes dari 5 alat ukur yang telah dikembangkan. Agar hasil lebih maksimal perlu dilakukan uji coba pada kelima alat yang telah dikembangkan dan pada lebih banyak tempat serta subyek coba yang lebih banyak.
2. Pengembangan Tes Daya Tahan Aerobik Berbasis Android belum dilengkapi tombol button fitur *bluetooth* dan *wifi* disebabkan keterbatasan kemampuan penulis.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan Tes Daya Tahan Berbasis Android, berikut ini dirumuskan beberapa simpulan tentang produk yang didasarkan pada rumusan masalah dan pertanyaan penelitian:

1. Telah dikembangkan peralatan *software* Tes Daya Tahan Aerobik EP-515 TES Berbasis Sistem Android beserta Buku Panduan berupa manual Book dan telah teruji kelayakannya dan efektifitasnya serta valid dalam mengukur tingkat daya tahan aerobik seseorang.
2. Alat EP -515 TES Berbasis Sistem Android berbentuk kotak dan tersedia buku panduan penggunaan yang berjudul “Panduan Praktis Tes Daya Tahan Aerobik EP-515 TES Berbasis Android” yang dapat digunakan didalam ruangan atau dilapangan dan alat bisa terintegrasi disemua jenis *smartphone* berbasis sistem android.
3. Produk yang dikembangkan terdapat berbagai fitur yang mendukung proses pengukuran dan evaluasi olahraga, khususnya tes daya tahan aerobik yang menjadi fitur unggulan produk ini, yang dirancang untuk 5 macam tes daya tahan aerobik , yaitu *Cooper Test*, *Balke Test*, *Multistage Fitness Test* atau *Bleep Test*, *Yoyo Intermitten Recovery Test* Level 1 dan Level 2. Selain itu EP-515 TES juga dilengkapi formula ,tata cara pelaksanaan, norma dan video tutorial.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Ada beberapa saran dari pemanfaatan produk yaitu, sebagai berikut:

1. Bagi pelatih perlu menggunakan EP-515 TES yang berbasis android dalam program pengukuran dan evaluasi yang terdapat didalam program latihan.
2. Bagi Guru, perlu menggunakan EP-515 TES berbasis Android dalam pembelajaran pengukuran kebugaran jasmani.
3. Praktisi atau pihak laboratorium ketika akan menggunakan produk ini disarankan untuk membaca buku panduan terlebih dahulu.
4. Bagi akademisi atau peneliti selanjutnya, perlu adanya kajian- kajian pengembangan-pengembangan lebih lanjut.

C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Penyebarluasan produk lebih lanjut ke sasaran lebih luas, peneliti memberikan saran antara lain:

1. Memperkenalkan Tes Daya Tahan Aerobik EP-515 TES berbasis android melalui seminar dan diskusi ilmiah.
2. Mempunyai hak paten terhadap software aplikasi Tes Daya Tahan Aerobik EP-515 TES berbasis android.
3. Distribusi produk secara masal.

DAFTAR PUSTAKA

- Alim Sumarno. (2012). Perbedaan Penelitian dan Pengembangan. <http://blog.elearning.unesa.ac.id/alim-sumarno/perbedaan-penelitian-dan-pengembangan>. Diakses tanggal 16 Juli 2012.
- Allen, S., Graupera, V., & Lundrigan, L. (2010). *Pro Smartphone Cross-Platform Development: iPhone, Blackberry, Windows Mobile, and Android Development and Distribution*. New York: Paul Manning.
- Bizley, K. et al. (2010) BTEC First Sport Level 2, London, Harper Collins Publishers Limited, p. 303 Figure 3.
- Borg, W. R. Gall, M.D, (1983). *Educational Research (an introduction) 4th Edition*. New York & London: Longman.
- Bloom, B. S., Madaus, G. F., & Hasting, J. T. (1981). *Evaluation to Improve Learning*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Chatterjee, P., Banerjee, A. K., Das, P., Debnath, P. (2008). *Regression Equation to Predict VO₂max in Untrained Boys and Junior Sprinters of Kolkata*. *Journal of Exercise Science and Physiotherapy*, Vol 4, No. 2: 104 – 108.
- Coleman, D., et al. (1994). *Using Metrics to Evaluate Software System Maintainability*. IEEE, 27(8), 44-49.
- Depdiknas. (2000). *Pedoman dan Modul Pelatihan Kesehatan Olahraga Bagi Pelatih Olahragawan Pelajar*. Jakarta: Pusat Pengembangan Kualitas Jasmani.
- Harsono. (1988). *Coaching dan Aspek-aspek Psikologis dalam Coaching*. Jakarta: C.V. Tambak Kusuma.
- Heywood, V. (2006) *The Physical Fitness Specialist Manual*, The Cooper Institute for Aerobics Research, Dallas TX, revised 2005. In: Heywood, V (2006) *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription*, Fifth Edition, Champaign, IL: Human Kinetics.
- Djoko Pekik Irianto. (2004). *Bugar dan Sehat dengan Olahraga*. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- Developers, Android. (2014). *Dashboards: Platform Version*. Diakses dari <https://developer.android.com/about/dashboards/index.html>. Pada tanggal 22 Agustus 2014, Jam 21:29 WIB.
- Jazi Eko Istiyanto. (2013). *Pemrograman Smartphone Menggunakan SDK Android dan Hacking Android*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Emzir. (2012). *Metodologi Penelitian Pendidikan: Kuantitatif dan Kualitatif*. Jakarta: Rajawali Press.
- Endarto, Danang P. (2013). *Pengembangan Media Pembelajaran Teknik Dasar Bola Voli untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama*. Jurnal Keolahragaan. Volume 1 – Nomor 1. PPs UNY. Yogyakarta.
- Iskandar, dkk. (1999). *Panduan Teknis Tes & Latihan Kesegaran Jasmani*. Jakarta: Kantor Menteri Negara Pemuda dan Olahraga
- Janner Simamarta.(2006). *Aplikasi Mobile Commerce menggunakan PHP dan MySQL*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Kavcic, L., Milic, R., Jourkesh., Ostojic, S. M., Ozkol, M. Z. (2012). *Comparative Study of Measured and Predicted VO2 Max during A Multistage Fitness Test with Junior Soccer Players* . Journal Kinesiologi 44 1: 18-23.
- Komarudin. (2011). *Dasar Gerak Sepakbola*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Lewis, J. R. (1995). *IBM Computer Usability Satisfaction Questionnaires: Psychometric Evaluation and Instructions for Use*. International Journal of Human-Computer Interaction, 7, 57-78.
- Makenzie, Brian. (2005). *101 Performance Evaluation Test*. London: Electric Word Plc.
- Muh. Akmal dkk. (2014). *Silabus Dasar-Dasar Kepelatihan*. Pendidikan PGRI Palembang.
- Nana Syaodih Sukmadinata. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nawan, Primasoni. (2013). *Pengaruh Latihan Daya Tahan Aerobik Terhadap Vo2Max Siswa SSO Real Madrid Foundation Yogyakarta*.
- Nazruddin Safaat H. 2011. *Pemograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. INFORMATIKA, Bandung.
- Russell R Pate, B McClenaghan, R Rotella. (1993). *Dasar-Dasar Ilmu Kepelatihan*. (Kasiyo Dwijominoto Terjemahan): IKIP Semarang Press.
- Sadiman dkk, 2007. *Media Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Siswantoyo & Fajar, Sri dkk. (2016). *Buku Panduan Pemanduan Minat Dan Bakat Istimewa Olahraga Kelas Khusus Olahraga (KKO) DIY*: FIK UNY.

- Sudijono, Anas. (2009). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Rajawali pers.
- Sugiyono. (2010). *Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D* . Bandung: Alfabeta.
- Sukadiyanto. (2005). *Pengantar Teori dan Metodologi Melatih Fisik*. Yogyakarta: FIK Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sukadiyanto. (2009). *Metode Melatih Fisik Petenis*. Yogyakarta: FIK UNY.
- Sukardjo (2009). *Metodologi Penelitian Pendidikan Kimia*.Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Sumintono, Bambang. (2014). *Aplikasi Model Rasch untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*. Cimahi: Trim Publikata Publishing House.
- Sri, Sulistiyani. (2013). *Pemrograman Android dengan APP Inventor*. Semarang: Andi.
- Teguh Arifianto. (2011). *Membuat Interface Aplikasi Andrioid Lebih Keren Dengan LWIT*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Tejo Nurseto. (2011). *Membuat Media Pembelajaran yang Menarik: Jurnal Ekonomi dan Pendidikan*. (nomor 8 volume 1). Hlm 21-23.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2002 Tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan,Dan Penerapan Ilmu Pengetahuan DanTeknologi<http://www.p3skk.litbang.depkes.go.id/regulations/uu182002.pdf> Diakses tanggal 21 juli 2012.
- Willmore and Costill. (1994) *Physiology of Sport and Exercise*. Champaign. Human Kinetics.
- Wilman & Farhan Al Faizi. (2014). *Mengenal Berbagai Macam Software*. Surya University: Serpong.
- (2011). *Pengantar Teori Metodologi Melatih Fisik*. Yogyakarta: Fakultas Ilmu Keolahragaan UNY.
- <http://www.brianmac.demon.co.uk.VO2Max>. Diakses pada tanggal 12 Januari 2017.

LAMPIRAN - LAMPIRAN

INSTRUMEN PENELITIAN

Lampiran 1a Lembar Wawancara Dosen Mata Kuliah Teknologi Olahraga

Narasumber : Nawan Primasoni, M.Or

Tempat : Ruang Dosen Std. Atletik UNY

Hari/Tanggal : Januari 2017

Hasil Wawancara :

Wawancara dilakukan dengan mengajukan pertanyaan secara langsung kepada narasumber.

1. Metode tes daya tahan aerobik yang sering digunakan di lingkungan kepelatihan FIK UNY terdiri dari : Cooper Test 12 menit, Cooper 2400 m, Balke Test 15 menit, Bleep Test, dan Yo-yo Test.
2. Bahan yang digunakan untuk mengetahui hasil tes berupa form tes (kertas), *ball point*, kalkulator, dan laptop.
3. Sampai saat ini belum ada alat digital berbasis android untuk mengukur hasil tes daya tahan aerobik di lingkungan FIK UNY.

Lampiran . Surat Validasi Ahli Materi

SURAT PERNYATAAN EXPERT JUDGEMENT

Dengan Hormat,

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nawan Primasoni, M.Or
NIP : 19840521 200812 1 001
Jabatan : Lektor

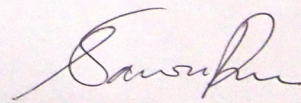
Bersedi menjadi expert judgement pada produk aplikasi android bagi peneliti:

Nama : Elrangga Piliang
NIM : 13602244003
Prodi/Jurusan: PKO/PKL

Judul Skripsi : Pengembangan Software Aplikasi Tes Daya Tahan Aerobik Berbasis
Android "EP-515"

Demikian surat ini dibuat, agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 13 Juni 2017



Nawan Primasoni, M.Or
NIP. 19840521 200812 1 001

Lampiran 1b Data Hasil Validasi

Lampiran . Surat Validasi Ahli Media

SURAT PERNYATAAN EXPERT JUDGEMENT

Dengan Hormat,

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Faidillah Kurniawan, M.Or
NIP : 19821010 200501 1 002
Jabatan : Lektor

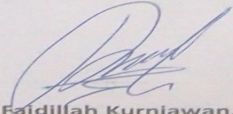
Bersedi menjadi expert judgement pada produk aplikasi android bagi peneliti:

Nama : Elrangga Piliang
NIM : 13602244003
Prodi/Jurusan : PKO/PKL

Judul Skripsi : Pengembangan Software Aplikasi Tes Daya Tahan Aerobik Berba
Android "EP-515"

Demikian surat ini dibuat, agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 22 Mei 2017


Faidillah Kurniawan, M.Or
NIP. 19821010 200501 1 002

A. Aspek Materi

No	Pernyataan	Skala Penilaian			
		SB (4)	B (3)	K (2)	SK (1)
1	Tes daya tahan aerobik yang dikembangkan dapat mengukur kerja paru jantung atlet		✓		
2	Alat tes daya tahan aerobik yang dikembangkan mudah digunakan di dalam dan di luar ruangan		✓		
3	Tes daya tahan aerobik yang dikembangkan ekonomis		✓		
4	Tes daya tahan aerobik (balke, cooper, bleep, dan yo-yo) yang dikembangkan lebih praktis dan efisien		✓		
5	Pedoman penilaian yang digunakan dapat menggambarkan tingkat VO2Max atlet		✓		
6	Uraian prosedur tes telah mencakup semua tujuan pengukuran VO2Max			✓	
7	Pengguna alat berkesempatan untuk menggunakan sendiri		✓		
8	Petunjuk penggunaan alat jelas			✓	
9	Alat mudah digunakan oleh sendiri maupun asisten		✓		
10	Materi menyajikan konsep alat ukur daya tahan aerobik sepakbola secara utuh			✓	
11	Keluasan materi untuk mencapai tujuan pengukuran khususnya pengukuran VO2Max		✓		
12	Kejelasan sasaran penggunaan alat daya tahan aerobik sepakbola		✓		
Jumlah					
Total skala penilaian					
Kriteria aspek Tes Daya Tahan Aerobik Berbasis Android					

Komentar dan Saran

1. Icon Penyimpanan jika ada
2. materi lebih lengkap lagi
3. screen Bleep Tes ditambahkan Text Box (kese) dan Balikan.

Kesimpulan

Sesuai dengan hasil penilaian yang telah dilakukan, maka program ini dinyatakan:

Layak untuk uji coba lapangan tanpa revisi

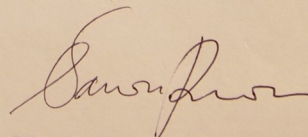
) Layak untuk uji coba lapangan dengan revisi sesuai saran

Tidak layak dilakukan uji coba lapangan

ohon untuk melingkari pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Yogyakarta,..... Mei 2017

Reviewer



Nawan Primasoni, S.Pd. Kor., M.Or

Nip. 198405212008121001

Angket Penilaian Ahli Media

LEMBAR REVIEW AHLI MEDIA

Judul Penelitian : Pengembangan Software Daya Tahan Aerobik
Berbasis Android "EP-515"

Peneliti : Elrangga Piliang

Identitas Reviewer (Ahli Media)

Nama : Faidillah Kurniawan, M.Or

NIP : 1921010 2005 01 1002

Instansi : FIK UNY

Tanggal : Mei 2017

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar review ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli media terhadap software aplikasi tes daya tahan aerobik "EP-515" berbasis android yang dikembangkan guna perbaikan software aplikasi tersebut.
2. Penilaian dilakukan dengan memberikan tanda check (✓) pada kolom penilaian yang tersedia dengan mengacu kriteria penskoran pada rubrik yang ada.

Keterangan:

SB = Sangat Baik

B = Baik

K = Kurang

SK = Sangat Kurang

3. Saran khusus untuk aspek penilaian yang kurang atau tidak sesuai dengan pengembangan software aplikasi ini dapat dituliskan pada kolom komentar atau saran umum.

Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar review, peneliti mengucapkan terima kasih.

A. Aspek Tampilan

No	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian			
		SB (4)	B (3)	K (2)	SK (1)
1	Kesesuaian jenis dan ukuran huruf	✓			
2	Keserasian komposisi warna	✓			
3	Kesesuaian penempatan tombol	✓			
4	Keserasian warna dan ukuran tombol pada aplikasi	✓			
5	Ketepatan ukuran gambar pada aplikasi		✓		
6	Kejelasan warna gambar pada aplikasi	✓			
7	Kesesuaian komposisi tata letak (judul, teks, gambar, dll)		✓		
8	Desain aplikasi (format, backsound, komposisi warna, dan daya tarik)	✓			
9	Kesesuaian gambar, foto, dan video dengan konsep pada aplikasi mudah dipahami	✓			

B. Aspek Kebahasaan

No	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian			
		SB (4)	B (3)	K (2)	SK (1)
10	Penggunaan bahasa Indonesia yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa baku Indonesia.	✓			
11	Penggunaan kalimat yang komunikatif dan interaktif	✓			
12	Penggunaan tanda baca yang tepat		✓		
13	Penggunaan kalimat yang tepat sehingga tidak menimbulkan makna ganda	✓			
14	Penggunaan istilah yang tepat	✓			
15	Penggunaan kalimat yang sederhana dan mudah dipahami.	✓			

C. Aspek Pemograman

No	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian			
		SB (4)	B (3)	K (2)	SK (1)
16	Instalasi aplikasi ke smartphone mudah	✓			
17	Aplikasi dapat digunakan sesuai petunjuk	✓			
18	Penggunaan fungsi drag atau touch mudah	✓			
19	Aplikasi tidak mengalami loading	✓	✓		
	Aplikasi tidak mengalami crash atau hang	✓			
	Aplikasi dengan ukuran file tidak terlalu besar	✓			
20	Tombol pada aplikasi mudah untuk di tekan	✓			

D. Aspek Penggunaan

No	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian			
		SB (4)	B (3)	K (2)	SK (1)
21	Alat yang dikembangkan sesuai dengan teknologi digital android	✓			
22	Kejelasan sasaran penggunaan <i>software</i> aplikasi tes daya tahan aerobik	✓			
23	Software Aplikasi sesuai dengan tujuan materi tes	✓			
24	Software Aplikasi mampu menyajikan semua komponen dengan jelas	✓			
25	Gambar yang ditampilkan pada media memudahkan anda untuk memahami materi	✓			
26	Software aplikasi lebih praktis untuk digunakan	✓			
27	Software aplikasi dikemas lebih modern	✓			
28	Software aplikasi dapat mengukur dan menyimpan data dengan baik	✓			

D. Komentar atau Saran Umum

Telah sangat layak untuk di coba.

E. Kesimpulan

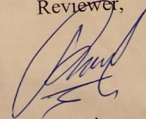
Software aplikasi berbasis android ini dinyatakan *)

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*) mohon untuk melingkari pada nomor sesuai kesimpulan bapak/ibu

Yogyakarta, Mei 2017

Reviewer,



(Firdillah Kurniawan, M.Or
NIP. 1921010 200501 1 002

Lampiran 1c data skala kecil dan skala besar

Skala kecil

LEMBAR TANGGAPAN PELATIH
TERHADAP SOFTWARE APLIKASI TES
DAYA TAHAN AEROBIK BERBASIS ANDROID

Petunjuk Pengisian:

1. Lembar ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat anda terhadap media pembelajaran teknik dasar sepak bola berbasis Android yang dikembangkan.
2. Penilaian dilakukan dengan memberikan tanda check (✓) pada kolom yang tersedia dengan kriteria sebagai berikut:

SB = Sangat Baik

B = Baik

K = Kurang

SK = Sangat Kurang

3. Komentar dan saran terhadap media pembelajaran ini dapat dituliskan pada kolom komentar atau saran umum.

A. Aspek Kelayakan Isi

No	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian			
		SB (4)	B (3)	K (2)	SK (1)
1	Aplikasi TES ini mampu menjelaskan tes daya tahan aerobik				
2	Fitur - fitur membantu Anda untuk mengetahui Prosedur tes daya tahan aerobik				
3	Video yang terdapat pada aplikasi membantu Anda untuk memahami tes daya tahan aerobik				
4	Gambar yang terdapat pada media membantu Anda untuk memahami tes daya tahan aerobik				
5	Fitur kalkulator tes mudah dan menarik				

B. Aspek Kebahasaan

No	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian			
		SB (4)	B (3)	K (2)	SK (1)
6	Bahasa yang digunakan pada aplikasi ini mudah dipahami				
7	Penggunaan istilah sepak bola yang tepat				

C. Aspek Tampilan

No	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian			
		SB (4)	B (3)	K (2)	SK (1)
8	Software aplikasi ini mudah dioperasikan				
9	Teks pada aplikasi mudah dibaca				
10	Warna tulisan serasi dengan warna background				
11	Aplikasi ini memudahkan Anda dalam belajar memahami tes daya tahan aerobik sepakbola				
12	Gambar dan video pada aplikasi ini sesuai dengan fungsinya				
13	Gambar dan video pada aplikasi ini terlihat jelas				
14	Letak dan fungsi tombol pada aplikasi ini sesuai				
15	Secara umum tampilan pada aplikasi ini lebih menarik dari pada media pengukuran sejenis yang Anda ketahui				

D. Komentar atau Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta, _____ 2017

Responden

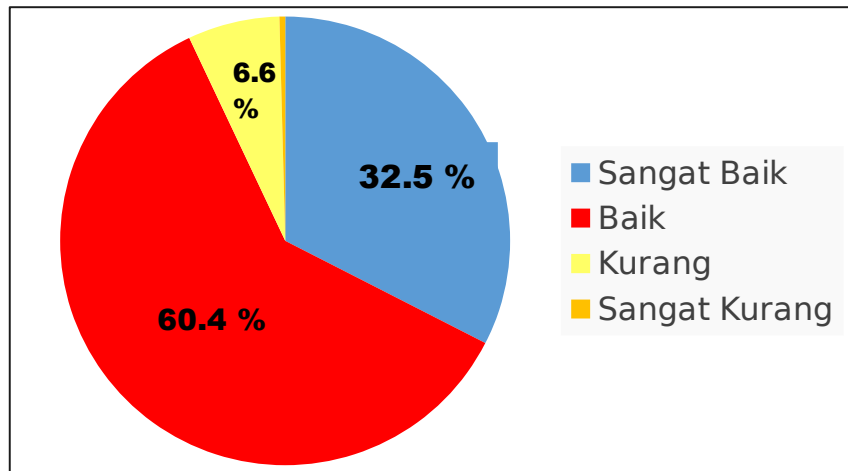
(_____)

HASIL PENILAIAN
MODIFIKASI EP-515 TES BERBASIS ANDROID

NO	ASPEK YANG DINILAI	NILAI				SKOR
		SB	B	K	S K	
Aspek Kelayakan Isi						
1	Aplikasi ini mampu menjelaskan tes daya tahan aerobik	9	7	0	0	16
2	Fitur-fitur membantu anda untuk mengetahui prosedur tes daya tahan aerobik	6	10	0	0	16
3	Video yang terdapat pada aplikasi membantu anda untuk memahami tes daya tahan aerobik	4	9	3	0	16
4	Gambar yang terdapat pada media membantu anda untuk memahami tes daya tahan aerobik	5	11	0	0	16
5	Fitur formula tes mudah dan menarik	8	8	0	0	16
Aspek Kebahasaan						
6	Bahasa yang digunakan pada aplikasi ini mudah dipahami	3	11	2	0	16
7	Penggunaan istilah yang tepat	2	14	0	0	16
Aspek Tampilan						
8	Software aplikasi ini mudah dioperasikan	8	8	0	0	16

9	Teks pada aplikasi mudah dibaca	5	10	1	0	16
10	Warna tulisan serasi dengan warna background	3	11	2	0	16
11	Aplikasi ini memudahkan anda dalam belajar memahami EP-515	10	6	0	0	16
12	Gambar dan video dalam aplikasi ini sesuai dengan fungsinya	6	9	1	0	16
13	Gambar dan Video pada aplikasi ini terlihat jelas	2	11	3	0	16
14	Letak dan fungsi tombol pada aplikasi ini sesuai	4	8	3	1	16
15	Secara umum tampilan pada aplikasi ini lebih menarik daripada media pengukuran sejenis yang anda ketahui	3	12	1	0	16
Jumlah		78	145	16	1	240
Persentase		32.5 %	60,41%	6,6 %	0,4 %	

Diagram Persentase
Hasil Uji Coba Skala Kecil



LEMBAR TANGGAPAN PELATIH
TERHADAP SOFTWARE APLIKASI TES
DAYA TAHAN AEROBIK BERBASIS ANDROID

Petunjuk Pengisian:

1. Lembar ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat anda terhadap media pembelajaran teknik dasar sepak bola berbasis Android yang dikembangkan.
2. Penilaian dilakukan dengan memberikan tanda check (✓) pada kolom yang tersedia dengan kriteria sebagai berikut:

SB = Sangat Baik

B = Baik

K = Kurang

SK = Sangat Kurang

3. Komentar dan saran terhadap media pembelajaran ini dapat dituliskan pada kolom komentar atau saran umum.

A. Aspek Kelayakan Isi

No	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian			
		SB (4)	B (3)	K (2)	SK (1)
1	Aplikasi TES ini mampu menjelaskan tes daya tahan aerobik				
2	Fitur - fitur membantu Anda untuk mengetahui Prosedur tes daya tahan aerobik				
3	Video yang terdapat pada aplikasi membantu Anda untuk memahami tes daya tahan aerobik				
4	Gambar yang terdapat pada media membantu Anda untuk memahami tes daya tahan aerobik				
5	Fitur kalkulator tes mudah dan menarik				

B. Aspek Kebahasaan

No	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian			
		SB (4)	B (3)	K (2)	SK (1)
6	Bahasa yang digunakan pada aplikasi ini mudah dipahami				
7	Penggunaan istilah sepak bola yang tepat				

C. Aspek Tampilan

No	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian			
		SB (4)	B (3)	K (2)	SK (1)
8	Software aplikasi ini mudah dioperasikan				
9	Teks pada aplikasi mudah dibaca				
10	Warna tulisan serasi dengan warna				

	background				
11	Aplikasi ini memudahkan Anda dalam belajar memahami tes daya tahan aerobik sepakbola				
12	Gambar dan video pada aplikasi ini sesuai dengan fungsinya				
13	Gambar dan video pada aplikasi ini terlihat jelas				
14	Letak dan fungsi tombol pada aplikasi ini sesuai				
15	Secara umum tampilan pada aplikasi ini lebih menarik dari pada media pengukuran sejenis yang Anda ketahui				

D. Komentar atau Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta, _____ 2017
Responden

(_____)

HASIL PENILAIAN SKALA BESAR MODIFIKASI EP-515 TES BERBASIS ANDROID

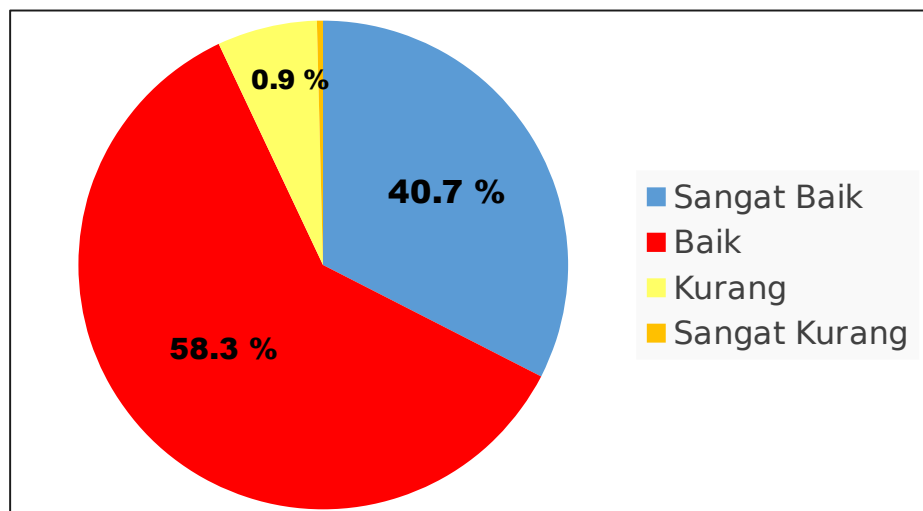
NO	ASPEK YANG DINILAI	NILAI				SKOR
		SB	B	K	S K	
Aspek Kelayakan Isi						
1	Aplikasi ini mampu menjelaskan	13	17	0	0	30

	tes daya tahan aerobik					
2	Fitur-fitur membantu anda untuk mengetahui prosedur tes daya tahan aerobik	14	16	0	0	30
3	Video yang terdapat pada aplikasi membantu anda untuk memahami tes daya tahan aerobik	12	18	0	0	30
4	Gambar yang terdapat pada media membantu anda untuk memahami tes daya tahan aerobik	13	17	0	0	30
5	Fitur formula tes mudah dan menarik	14	16	0	0	30
Aspek Kebahasaan						
6	Bahasa yang digunakan pada aplikasi ini mudah dipahami	12	17	1	0	30
7	Penggunaan istilah yang tepat	8	22	0	0	30
8	Software aplikasi ini mudah dioperasikan	19	11	0	0	30
9	Teks pada aplikasi mudah dibaca	14	16	0	0	30
10	Warna tulisan serasi dengan warna background	9	20	1	0	30
11	Aplikasi ini memudahkan anda dalam belajar memahami EP-515	14	16	0	0	30
12	Gambar dan video dalam aplikasi ini sesuai dengan fungsinya	9	21	0	0	30
13	Gambar dan Video pada aplikasi ini terlihat jelas	6	24	0	0	30

14	Letak dan fungsi tombol pada aplikasi ini sesuai	7	22	0	0	29
15	Secara umum tampilan pada aplikasi ini lebih menarik daripada media pengukuran sejenis yang anda ketahui	19	9	2	0	30
Jumlah		183	262	4	0	449
Persentase		40.7 %	58.3%	0.9 %	0 %	

Diagram Persentase

Hasil Uji Coba Skala Besar



FORMULIR TES MODIFIKASI BLEEP TEST EP-515 TES

BERBASIS ANDROID

Tanggal Tes :
No Urut Tes :
Nama :
Usia :
Jenis Kelamin : L/P
Lama Waktu Tes : _____ Detik
Cabang Olahraga :

NO	ITEM TES	LEVEL & BALIKAN	HASIL KONVERS I	KETERANGAN
1	<i>Bleep Test</i>			

Formula Modifikasi Bleep Test

Digital EP-515 TES.APK

$$VO2Max = 3.46 * (L + SN / (L * 0.4325 + 7.0048)) + 12.2$$

Keterangan:

L : Level

SN : Balikan

FORMULIR TES MODIFIKASI YO-YO IR Level 1 TEST

EP-515 TES BERBASIS ANDROID

Tanggal Tes :
No Urut Tes :
Nama :
Usia :
Jenis Kelamin : L/P
Lama Waktu Tes : _____ Detik
Cabang Olahraga :

NO	ITEM TES	JUMLAH JARAK (METER)	HASIL KONVERSI	KETERANGAN
1	<i>Yo-yo Test LV 1</i>			

Formula Modifikasi Yo-yo Intermitten Recovery Test LV 1

Digital EP-515 TES.APK

$VO2 \text{ max IR1} = \text{total jarak dalam meter} \times 0.0084 + 36.4$

Lampiran 1d Dokumentasi





1e. Surat-surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN

Alamat : Jl. Colombo No.1 Yogyakarta 55281 Telp.(0274) 513092, 586168 psw: 282, 299, 291, 541
Email : humas_fik@uny.ac.id Website : fik.uny.ac.id

Nomor : 192/UN.34.16/PP/2017.

18 April 2017.

Lamp. : 1Eks

Hal : Permohonan Izin Penelitian.

Kepada Yth.
Manajer GOR UNY
Jl.Colombo No.01 Yogyakarta.

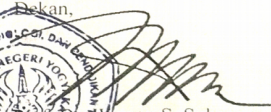
Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa kami dari Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta, bermaksud memohon izin wawancara, dan mencari data untuk keperluan penelitian dalam rangka penulisan Tugas Akhir Skripsi, kami mohon Bapak/Ibu/Saudara berkenan untuk memberikan izin bagi mahasiswa:

Nama : Elrangga Piliang.
NIM : 13602244003.
Program Studi : Pendidikan Kepelatihan Olahraga (PKO).
Dosen Pembimbing : Prof. Dr. Siswantoyo S.Pd.,M.Kes.
NIP : 197203101999031002.

Penelitian akan dilaksanakan pada :

Waktu : 17 April s.d 30 Mei 2017.
Tempat/Objek : Stadion Atletik dan Sepakbola UNY, GOR UNY, Lap. Sepakbola barat FIK.
Judul Skripsi : Pengembangan Software Aplikasi Tes Daya Tahan Aerobik Sepakbola Berbasis Android.

Demikian surat ini dibuat agar yang berkepentingan maklum, serta dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Atas kerjasama dan izin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih.

Dekan,

Wawan S. Suherman, M.Ed.
NIP. 19640707 198812 1 001

- Tembusan :
1. Manajer Stadion Atletik dan Sepakbola UNY.
 2. Kaprodi PKO.
 3. Pembimbing TAS.
 4. Mahasiswa ybs.

Nomor : 001/PEN.SKRIPTSI/FIK-UNY/XI/2017
Lampiran : Satu lembar
Hal : Peminjaman tempat dan alat

Kepada:
Yth. **Wakil Dekan II FIK UNY**
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

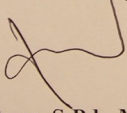
Dengan hormat,
Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Erlangga Pilliang
NIM : 13602244003
Jurusan/Program Studi : Pendidikan Keperawatan / Pendidikan Keperawatan Olahraga –
S1
Judul Skripsi : **TES DAYA TAHAN AEROBIK BERBASIS ANDROID
“EP-515”**
Lokasi : SSO REAL MADRID UNY DAN SSB MATRA
Waktu : 9, 11, 13 Mei 2017

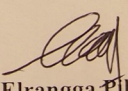
Memohon izin meminjam tempat dan alat yang tercantum pada lampiran di bawah ini untuk keperluan **“TUGAS AKHIR SKRIPTSI”**. Demi terlaksana dan keberhasilan penelitian tersebut, maka besar harapan saya permohonan ini dapat dikabulkan.

Demikian surat permohonan ini saya buat, atas perhatian dan kerjasamanya yang baik kami ucapkan semoga Allah Ta'ala membalas dengan kebaikan yang banyak.

Dosen Pembimbing


Prof. Dr. Siswantoyo, S.Pd., M.Kes., AIFO
NIP. 19720310 199903 1 002

Yogyakarta, 5 Mei 2017
Pemohon,


Erlangga Pilliang
NIM. 13602244003

Tembusan:
1. Kasubbag UKP FIK UNY
2. Manajer GOR UNY
3. Manajer Stadion Atletik dan Sepak Bola UNY

1f. DATA HASIL UJI EFEKTIVITAS

Frequencies

[DataSet1] C:\Users\ARBAIN\Documents\rangga_uji_efektivitas.sav

HASIL UJI T BLEEP TEST

Statistics

	Atlet Akademi UNY KU 18	MST KU 18 (manual)	MST KU 18 (digital)
N Valid	16	16	16
Missing	0	0	0
Mean		42.9262	42.9265631
Std. Error of Mean		1.50564	1.50552491
Median		42.3600	42.3597400
Mode		33.68 ^a	33.68085 ^a
Std. Deviation		6.02257	6.02209963
Variance		36.271	36.266
Skewness		.537	.537
Std. Error of Skewness		.564	.564
Kurtosis		.517	.518
Std. Error of Kurtosis		1.091	1.091
Range		23.16	23.16015
Minimum		33.68	33.68085
Maximum		56.84	56.84100
Sum		686.82	686.82501

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
MST KU 18 (manual)	16	100.0%	0	.0%	16	100.0%
MST KU 18 (digital)	16	100.0%	0	.0%	16	100.0%

Descriptives

			Statistic	Std. Error
MST KU 18 (manual)	Mean		42.9262	1.50564
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	39.7170	
		Upper Bound	46.1355	
	5% Trimmed Mean		42.6669	
	Median		42.3600	
	Variance		36.271	
	Std. Deviation		6.02257	
	Minimum		33.68	
	Maximum		56.84	
	Range		23.16	
	Interquartile Range		8.73	
	Skewness		.537	.564
	Kurtosis		.517	1.091
MST KU 18 (digital)	Mean		4.2926563E1	1.50552491E0
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	3.9717613E1	
		Upper Bound	4.6135514E1	
	5% Trimmed Mean		4.2667190E1	
	Median		4.2359740E1	
	Variance		36.266	
	Std. Deviation		6.02209963E0	
	Minimum		3.36808E1	
	Maximum		5.68410E1	
	Range		2.31602E1	
	Interquartile Range		8.71940	

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
MST KU 18 (manual)	.098	16	.200*	.965	16	.753
MST KU 18 (digital)	.098	16	.200*	.965	16	.753

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 MST KU 18 (manual)	42.9262	16	6.02257	1.50564
MST KU 18 (digital)	4.2926563E1	16	6.02209963	1.50552491

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 MST KU 18 (manual) & MST KU 18 (digital)	16	1.000	.000

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair MST KU 18 1 (manual) - MST KU 18 (digital)	-3.13125000E-4	.00231723	.00057931	-.00154789	.00092164	-.541	15	.597

HASIL UJI T YO-YO IR LEVEL 1 KU 23

Statistics

	Atlet Akademi UNY KU 18	Yo-yo IR LV 1 KU 23 (manual)	Yo-yo IR LV 1 KU 23 (digital)
N Valid	4	4	4
Missing	0	0	0
Mean		47.6125	47.61400
Std. Error of Mean		2.81358	2.812328
Median		47.8250	47.82400
Mode		40.93 ^a	40.936 ^a
Std. Deviation		5.62715	5.624656
Variance		31.665	31.637
Skewness		-.173	-.171
Std. Error of Skewness		1.014	1.014
Kurtosis		-1.559	-1.555
Std. Error of Kurtosis		2.619	2.619
Range		12.94	12.936
Minimum		40.93	40.936
Maximum		53.87	53.872
Sum		190.45	190.456

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Yo-yo IR LV 1 KU 23 (manual)

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	40.93	1	6.2	25.0	25.0
	45.47	1	6.2	25.0	50.0
	50.18	1	6.2	25.0	75.0
	53.87	1	6.2	25.0	100.0
	Total	4	25.0	100.0	
Missing	System	12	75.0		
Total		16	100.0		

Yo-yo IR LV 1 KU 23 (digital)

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	40.936	1	6.2	25.0	25.0
	45.472	1	6.2	25.0	50.0
	50.176	1	6.2	25.0	75.0
	53.872	1	6.2	25.0	100.0
	Total	4	25.0	100.0	
Missing	System	12	75.0		
Total		16	100.0		

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Yo-yo IR LV 1 KU 23 (manual)	4	100%	0	0%	16	100.0%
Yo-yo IR LV 1 KU 23 (digital)	4	100%	0	0%	16	100.0%

Descriptives

			Statistic	Std. Error
Yo-yo IR LV 1 KU 23 (manual)	Mean		47.6125	2.81358
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	38.6584	
		Upper Bound	56.5666	
	5% Trimmed Mean		47.6361	
	Median		47.8250	
	Variance		31.665	
	Std. Deviation		5.62715	
	Minimum		40.93	
	Maximum		53.87	
	Range		12.94	
	Interquartile Range		10.88	
	Skewness		-.173	
				1.014
	Kurtosis		-1.559	2.619
Yo-yo IR LV 1 KU 23 (digital)	Mean		4.76140	2.812328
			E1	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	3.86639	
			E1	
		Upper Bound	5.65641	
			E1	
	5% Trimmed Mean		4.76373	
			E1	
	Median		4.78240	
			E1	
	Variance		31.637	
	Std. Deviation		5.62465	
			6E0	
	Minimum		40.936	
	Maximum		53.872	
	Range		12.936	
	Interquartile Range		10.878	
	Skewness		-.171	
				1.014
	Kurtosis		-1.555	2.619

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Yo-yo IR LV 1 KU 23 (manual)	.176	4	.	.986	4	.935
Yo-yo IR LV 1 KU 23 (digital)	.176	4	.	.986	4	.935

a. Lilliefors Significance Correction

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Yo-yo IR LV 1 KU 23 (manual)	47.6125	4	5.62715	2.81358
	Yo-yo IR LV 1 KU 23 (digital)	4.76140 E1	4	5.624656	2.812328

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Yo-yo IR LV 1 KU 23 (manual) & Yo-yo IR LV 1 KU 23 (digital)	4	1.000	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Yo-yo IR LV 1 KU 23 (manual) - Yo-yo IR LV 1 KU 23 (digital)	-.001500	.004123	.002062	-.008061	.005061	-.728	3	.519

DATA HASIL BLEEP TEST USIA 18 TAHUN KEBAWAH

NO	NAMA	DIGITAL BERBASIS ANDROID				
		L/P	LEVEL	BALIKAN	HASIL VO2MAX (ml/kg/min)	KATEGORI
ATLET						
1	Muhammad aziz	L	12	11	56,841	Sangat Baik
2	Rizky	L	10	2	47,41078	Baik

3	Salman	L	9	3	44,29253	Baik
4	Faros	L	7	7	38,8342	Cukup
5	Alfian	L	8	3	40,8719	Cukup
6	Dika	L	6	2	33,68085	Sangat Kurang
7	Yusafat	L	8	1	40,21063	Cukup
8	Zidane	L	9	1	43,65751	Cukup
9	Solly	L	8	5	41,53316	Cukup
10	Yanofa	L	6	3	34,04127	Sangat Kurang
11	Ellga	L	7	8	39,17909	Cukup
12	Bagas	L	10	4	48,02156	Baik
13	Faletonicka	L	10	3	47,71617	Baik
14	Claudioel	L	8	10	43,18632	Cukup
15	Claudioel	L	7	4	37,79954	Kurang
16	Aldi	L	10	9	49,5485	Baik
Jumlah					686,83	
Nilai Tertinggi					56,84	
Nilai Terendah					33,68	

NO	NAMA	MANUAL				
		L/P	LEVEL	BALIKAN	HASIL VO2MAX (ml/kg/min)	KATEGORI
ATLET						

1	Muhammad aziz	L	12	11	56,84	Sangat Baik
2	Rizky	L	10	2	47,41	Baik
3	Salman	L	9	3	44,29	Baik
4	Faros	L	7	7	38,83	Cukup
5	Alfian	L	8	3	40,87	Cukup
6	Dika	L	6	2	33,68	Sangat Kurang
7	Yusafat	L	8	1	40,21	Cukup
8	Zidane	L	9	1	43,65	Cukup
9	Solly	L	8	5	41,53	Cukup
10	Yanofa	L	6	3	34,06	Sangat Kurang
11	Ellga	L	7	8	39,17	Cukup
12	Bagas	L	10	4	48,02	Baik
13	Faletonicka	L	10	3	47,01	Baik
14	Claudioel	L	8	10	43,18	Cukup
15	Claudioel	L	7	4	37,79	Kurang
16	Aldi	L	10	9	49,54	Baik
Jumlah					686,83	
Nilai Tertinggi					56,84	
Nilai Terendah					33,68	

Formula Modifikasi EP-515 TES Bleep Test

$$VO2Max: 3.46 \times (L + SN / (L \times 0.4325 + 7.0048)) + 12.2$$

Umur	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang	Sangat Kurang
17 - 20	L12 S12	L11 S6	L9 S2	L7 S6	< L7 S3

BIZLEY. et al. (2010)

DATA HASIL YO-YO TEST LV 1 USIA 19-23 TAHUN

NO	NAMA	DIGITAL ANDROID				
		L/P		Jarak (meter)	HASIL VO2MAX (ml/kg/min)	KATEGOR I
ATLET						
1	Yandi	L		2080	53,872	Baik Sekali
2	Oki	L		1640	50,176	Baik
NON-ATLET						
3	Wibisono	L		1080	45,472	Baik
4	Arbain	L		540	40,936	Cukup
Jumlah					190,46	
Nilai Tertinggi					53,872	
Nilai Terendah					40,936	

NO	NAMA	MANUAL				
		L/P		Jarak (meter)	HASIL VO2MAX (ml/kg/min)	KATEGOR I
ATLET						
1	Yandi	L		2080	53,87	Baik
2	Oki	L		1640	50,17	Baik
NON-ATLET						
3	Wibisono	L		1080	45,47	Baik
4	Arbain	L		540	40,93	Cukup
Jumlah					190,44	
Nilai Tertinggi					53,87	
Nilai Terendah					40,93	

Formula Modifikasi EP-515 TES Yo-yo Test LV 1

VO2Max: total jarak dalam meter x 0.0084 + 36.4

Umur	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang	Sangat Kurang
20 - 29	>52.31	52.31-44.29	44.29-39.17	39.17-38.14	< 38.14

Bizley, et. al. (2010)



PANDUAN PRAKTIS

TES DAYA TAHAN AEROBIK "EP-515" BERBASIS ANDROID

Elrangga Piliang

Prof. Dr. Siswantoyo, M.Kes, AIFO

PANDUAN PRAKTIS
TES DAYA TAHAN AEROBIK EP-515 TES
BERBASIS ANDROID

Penyusun:

Elrangga Piliang

Pembimbing:

Prof. Dr. Siswantoyo, M.Kes., AIFO



KATA PENGANTAR

Segala puji hanyalah milik Allah ﷻ, yang maha menentukan setiap takdir sekaligus menetapkan segala hikmah di sebaliknya, semata-mata demi kebaikan dan keadilan para hamba-hamba-Nya. Shalawat dan salam semoga terlimpah kepada manusia terbaik sepanjang sejarah manusia, sang khotamul anbiya', Muhammad Al-*Musthafa*, beserta keluarga, sahabat dan seluruh umat yang senantiasa *istiqomah* dalam mengikuti risalahnya, hingga akhir zaman. Alhamdulillah, penulis dapat menyelesaikan buku yang berjudul "Panduan Praktis Tes Daya Tahan Aerobik Berbasis Android EP-515 TES". Buku ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Olahraga pada prodi Ilmu Kepeleatihan Olahraga, Universitas Negeri Yogyakarta.

Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan berupa bimbingan, arahan, motivasi, dan do'a selama proses penulisan buku ini. Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam buku ini, untuk itu kritik dan saran terhadap penyempurnaan buku ini sangat diharapkan. Semoga buku ini dapat memberi manfaat dibidang olahraga dan untuk semua pihak yang membutuhkan.

Yogyakarta, April 2017

Penulis

Elrangga Piliang

DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	i
Daftar Isi.....	ii
 BAB I Pendahuluan.....	 5
A.Mengenal Cooper test, Balke test, Bleep test, dan Yo-yo test.....	 5
B.Daya Tahan Aerobik.....	15
C.Prinsip – Prinsip Tes dan Pengukuran.....	19
BAB II Teknologi TES EP-515 Berbasis Android.....	23
Pengenalan Alat dan Tombol.....	23
Petunjuk Penggunaan EP-515 TES.....	34
BAB III Petunjuk Teknis Tes Daya Tahan Aerobik.....	39
A. Cooper Test.....	39
B. Balke Test.....	41
C. Multistage Fitness Test atau Bleep Test.....	45
D. Yo-yo Intermitten Recovery Test.....	52
 DAFTAR PUSTAKA.....	 55

BAB I

PENDAHULUAN

A. Mengenal Metode Balke test, Cooper test, Bleep test, dan Yo-yo test

Tes merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengumpulkan data. Berikut akan dijabarkan tentang sejarah dari beberapa tes daya tahan aerobik yang sering menjadi barometer dalam pelaksanaan evaluasi kondisi fisik:

1. Balke Test

Wolfgang Saxon (1999) menjelaskan Metode Balke adalah salah satu cara paling tua dalam memonitor dan mengukur perkembangan VO₂max bagi seorang atlet. Metode ini dirancang oleh Dr. Bruno Balke, pelopor dokter olahraga kesehatan (*sport medicine*) sebagai penangkal penyakit hati, meninggal pada usia 91 tahun di RS St. Maria di Grand Junction, Colo. Dr. Balke adalah seorang yang diperhitungkan dalam bidang fisiologi latihan untuk memetakan secara rinci tentang hubungan antar konsumsi oksigen, latihan dan kesehatan jantung. Pada saat istirahat di ranjang adalah umum resep untuk pasien hati, dia adalah seorang pendukung awal heart-strengthening latihan dari jenis yang menjadi populer di tahun 1970 daya tahan aerobik dan kebugaran.

Dr. Balke adalah profesor fisiologi dan kinesiology di University of Wisconsin di Madison. Karirnya diawali pada penelitian ekspedisi di Himalaya, saat uji stamina pasukan perang Jerman dan membantu pemerintah angkatan udara Amerika Serikat menentukan yang berasal dari Braunschweig, Jerman, ia lulus dari Jerman Academy of Physical Education di 1931. Gelar medis diperolehnya di Universitas Berlin di 1936 dan gelar doktor di rehabilitasi medis di University of Leipzig di 1945. Rentang tahun 1936 – 1942 Dr. Balke bekerja di departemen sport medicine di Universitas Berlin. Ia termasuk salah seorang dari tim dokter Jerman untuk atlet pendaki di Himalaya di 1938, dia mendapati kepentingan yang bisa bertahan sisa hidupnya: high-altitude pengkondisian dan manusia ketahanan di bawah ekstrim stres. ~ bagaimana tubuh manusia dapat beradaptasi di dataran tinggi. Dia bertugas di Jerman medis korps dalam perang dunia ke-2, Setelah itu,

dia dipasang ke medis sekolah tentara jerman gunung korps untuk memimpin dinas yang kinerja fisiologi. Angkatan udara amerika serikat dia untuk yang direkrut sekolah penerbangan kesehatan pada tahun 1950 . Kemudian ia menjadi kepala cabang biodynamics di sipil aeromedical lembaga penelitian dari federal aviation administration, bergabung dengan fakultas dari university of wisconsin, bekerja dengan green bay packers tim sepak bola, membantu amerika atlet mempersiapkan diri untuk dataran tinggi olimpiade mexsico 1968 dan memimpin komite yang menciptakan obat dan ilmu pengetahuan dalam olahraga.

Hasil karya ilmiah dr. Balke seperti journal of the american college of sport medicine. Dr. Balke's wife, Annemarie, died in 1996. He is survived by three sons, Horst, of Basalt, Colo.; Frank, of Salem, Ore., and Per-Olof, of Grand Junction; a daughter, Hedda Marg of Alzey, Germany; 11 grandchildren, and four great-grandchildren.

2. Cooper Test

Kenneth h .Cooper lahir 4 maret , 1931 , di kota oklahoma adalah seorang dokter kedokteran dan mantan angkatan udara kolonel dari oklahoma , yang memperkenalkan konsep aerobik. Karirnya dimulai dengan menulis buku aerobik 1968 , yang menekankan sistem poin untuk meningkatkan sistem kardiovaskular. Populer mass market versi adalah baru aerobik (isbn 0-553-26874-0) , menerbitkan sebuah beberapa tahun kemudian. Poin sistem juga dasar 10,000 langkah per hari metode menjaga kebugaran dengan berjalan yang memadai .

Sejak berkarir di angkatan udara, cooper telah menyiapkan sebuah sederhana menguji (yang cooper menguji , awalnya jarak berjalan di 12 menit) yang berkorelasi dengan baik dengan vo2max , dan sehingga bisa nyaman digunakan oleh banyak orang.

Cooper adalah pendiri aerobik cooper pusat di dallas dan mckinney , texas. Dia juga pendiri non-profit penelitian dan pendidikan organisasi, institut cooper yang dibuka pada 1970 . Cooper adalah pendiri dan ketua di aerobik cooper pusat di dallas, terdiri dari delapan lembaga kesehatan.

Cooper dikembangkan terbaik snack petunjuk pita dimasukkan ke dalam digunakan oleh nyaman menyenangkan makanan divisi dari pepsico , inc . , frito-lay. Berasal dari kota oklahoma, cooper menyelesaikan 13 tahun karir di militer di 1970, ketika ia dan istrinya , millie, pindah ke dallas untuk membuka cooper pusat aerobik. Cooper telah menerbitkan 18 judul buku yang dijual 30 juta keping dan telah diterjemahkan ke dalam 41 bahasa.

3. Bleep test atau Multistage Fitness test

Multistage fitness test, juga dikenal sebagai pacer tes atau bip test, adalah serangkaian tahap yang memiliki tugas yang berbeda kadang kadang digunakan oleh pelatih sebagai evaluasi untuk memperkirakan (VO_2 max maksimum oksigen penyerapan) atlet. Umumnya Multistage fitness test berguna untuk pemain olahraga seperti rugby, sepak bola, melemparkan, hoki, netball, tangan, tenis, labu, dan kebugaran pengujian di sekolah dan perguruan tinggi ditambah banyak olahraga lainnya; digunakan oleh banyak internasional olahraga tim seperti yang akurat uji kebugaran jantung, salah satu yang lebih penting komponen kebugaran fisik. Tes dirancang oleh Luc Leger pada tahun 1982, dari Universitas Montreal dan diperkenalkan pada tahun 1983 dengan mulai kecepatan 8 km / h dan tahapan 2 min durasi. Uji emisi ini adalah re-published di eropa journal of fisiologi diterapkan di 1988 yang sekarang diterapkan membentuk dengan mulai kecepatan 8.5 km / h dan 1 min tahap dengan nama ' yang multistage 20 meter ulang alik menjalankan untuk tes daya tahan aerobik. Tomkinson dkk memodifikasi tes ini pada tahun 2003.

4. Yo-yo Intermitten Recovery test

Tes ini disusun oleh Jens Bangsbo pada tahun 1994 di Copenhagen University yang merupakan pengembangan dari tes Bleep Test. Pada dasarnya Yo-Yo Intermittent Recovery Test adalah cara untuk mengukur kemampuan tubuh kita dalam melakukan lari yang berulang-ulang diselingi oleh istirahat secara mengulangi selang berjalan dalam jangka waktu yang lama. Perbedaan antara tes ini dengan tes klasik Bleep Test adalah bukan hanya lari terus menerus dalam

jarak yang ditentukan, kita mendapatkan jeda singkat antara setiap set balikan maka tes ini disebut 'Yo-Yo test'. Di ibaratkan ketika kita memainkan Yo-yo, ada jeda ketika Yo-yo tersebut ada di tangan kita kemudian di lemparkan ke bawah dan balik lagi ke tangan kita.

Yo-yo tes sebetulnya terdiri dari 2 macam, yang pertama adalah Yo-Yo Intermittent Recovery Test dan yang kedua adalah Yo-Yo Endurance Test. Tes Yo-yo yang pertama adalah untuk pemula dan tes yo-yo yang kedua untuk level lanjutan. Dua tes ini memiliki istirahat 10 detik setelah setiap 2 x 20m lari, dan yang terakhir hanya diberikan waktu 5 detik istirahat, sedikit lebih pendek dengan tes klasik Bleep Test.

Supaya tidak membingungkan dari dua Yo-yo tes ini, Test: Level 1 ("IR1") yaitu Yo-Yo Intermittent Recovery Test dan Level 2 ("IR2") Yo-Yo Endurance Test. Perbedaannya adalah pada Yo-Yo Endurance Test atau level 2 dimulai pada kecepatan 13 km / jam sedangkan pada Yo-Yo Intermittent Recovery Test atau level 1 dimulai pada 10 km / jam.

Tes Level 1 ("IR1") yaitu Yo-Yo Intermittent Recovery Test menentukan kemampuan individu untuk pulih dari aktifitas yang berulang-ulang saat menguji sistem aerobiknya ke level maksimal. Level 2 ("IR2") Yo-Yo Endurance Test memerlukan kontribusi yang tinggi dari sistem anaerobik sehingga merupakan ukuran yang berbeda dari kebugaran.

B. Daya Tahan Aerobik

Daya tahan aerobik atau istilah lainnya daya tahan jantung sering juga disebut daya tahan kardiorespirasi, kapasitas aerobik, maximal aerobic power merupakan faktor utama dalam kesegaran jasmani. (Depdiknas, 2000: 53). Daya tahan aerobik adalah kemampuan paru jantung menyuplai oksigen untuk kerja otot dalam waktu yang lama. Pendapat lain mengatakan bahwa daya tahan paru jantung merupakan kemampuan fungsional paru jantung mensuplai oksigen untuk kerja otot dalam waktu yang lama (Djoko Pekik, 2004: 25).

Menurut Iskandar, dkk (1999: 5) daya tahan jantung paru adalah kesanggupan sistem jantung paru-paru dan pembuluh darah untuk berfungsi secara optimal saat melakukan aktivitas sehari-hari dalam waktu yang lama tanpa mengalami kelelahan yang berarti. Daya tahan jantung paru sangat identik dengan VO2 Max. VO2 Max merupakan volume maksimal oksigen yang diproses oleh tubuh manusia pada saat melakukan kegiatan yang intensif. Semakin banyak oksigen yang diserap, semakin baik pula kinerja otot dalam bekerja. Zat sisa-sisa yang menyebabkan kelelahan pun jumlahnya semakin sedikit. Secara praktis kebugaran paru jantung dapat diprediksi dengan mengukur detak jantung istirahat, yaitu detak jantung yang dihitung saat bangun tidur pagi hari ketika belum turun dari tempat tidur, tidak stress fisik maupun psikis, dan tidak sedang sakit, serta sebaiknya dilakukan selama 3 hari berturut-turut, untuk mendapatkan angka rata-rata.

Paru-paru berguna untuk menyediakan sumber oksigen untuk darah selain itu darah membuang karbondioksida yang diambil dari sel-sel yang aktif bekerja. Volume udara yang keluar dari paru-paru dalam keadaan normal setiap menit waktu istirahat lebih kurang 5 liter. Selama melakukan latihan olahraga jumlah yang dikeluarkan paru-paru dapat naik sampai 100 liter per menit pada orang biasa dan pada atlet yang terlatih dapat mencapai 200 liter per menit. Pada waktu kerja fisik yang maksimal frekuensi pernafasan yang normal adalah 10-15 kali per menit. (Depdiknas, 2000:33-34)

Menurut Mochamad Sajoto (1988: 193-194) Pengendalian sistem kardiorespirasi ditunjukan untuk memperlancar metabolisme tubuh, dengan cara mempertahankan tekanan dan pembagian darah ke dalam jaringan-jaringan. Pada saat latihan berlangsung, apabila keperluan oksigen dan zat-zat makanan untuk otot bertambah besar. Secara refleks akan terjadi perubahan pengalihan darah, seperti timbulnya kenaikan volume darah tiap menit dan bertambahnya jumlah darah yang mengalir ke otot-otot yang lebih aktif, sementara terjadi penurunan aliran ke arah jaringan-jaringan yang kurang aktif. Namun aliran darah ke daerah-daerah rawan seperti ke arah

otak dan jantung sendiri, akan tetap atau meningkat. Untuk mengukur daya tahan kardiorespirasi menggunakan lari multi tahap (*multistage fitness test*).

C. Prinsip-prinsip Tes dan Pengukuran

Tes merupakan suatu instrumen atau prosedur yang sistematis untuk mengukur tingkah laku, yang dirancang dan dilaksanakan kepada siswa pada waktu dan tempat tertentu serta dalam kondisi yang memenuhi syarat-syarat tertentu yang jelas. Menjawab pertanyaan “Bagaimana kemampuan atlet tersebut?”. Pengukuran adalah proses pemerolehan angka-angka atau data yang (measurement) mendeskripsikan/menggambarkan taraf sifat-sifat/karakteristik khusus yang dimiliki/terdapat pada seseorang. Menjawab pertanyaan “berapa skor yang diperoleh atlet tersebut?”. Penilaian adalah penerapan berbagai cara dan penggunaan beragam alat penilaian untuk memperoleh informasi tentang sejauh mana hasil belajar siswa atau ketercapaian kompetensi (rangkaian kemampuan siswa. Menjawab pertanyaan tentang sebaik apa hasil atau prestasi latihan seorang atlet.

Sebagai alat untuk mencapai tujuan. Pengukuran berhubungan dengan tujuan. Beberapa tujuan dalam pelatihan olahraga adalah sebagai berikut: (1) mengembangkan efisiensi fungsi organik, (2) mengembangkan keterampilan motorik, (3) mengembangkan sosial dan penyesuaian emosi dan, (4) mengembangkan pengetahuan dan pengertian. Menentukan kebutuhan. Pengukuran harus membantu dalam menentukan kebutuhan atlet secara individu maupun kelompok. Pengukuran akan membantu pelatih dan penyusun program untuk menentukan kebutuhan atlet secara individu maupun kelompok. Menentukan kebutuhan peralatan, bahan dan metode.

Pengukuran harus membantu proses penilaian dan dapat memberikan dukungan dalam mengembangkan metode pelatihan dan menentukan kelayakan mengenai peralatan dan bahan latihan olahraga. Pengukuran lebih luas dari tes. Program pelatihan olahraga yang menggunakan hanya satu macam tes merupakan program terbatas. Tes hanya merupakan satu bentuk pengukuran, bahkan para pelatih olahraga akan mempertimbangkan mengenai jenis pengukuran yang digunakan dalam proses evaluasi.

Pengukuran obyektif dan subyektif. Penilaian dalam bidang olahraga ada yang bersifat obyektif dan ada yang subyektif. Dalam penilaian obyektif tentunya berdasarkan hasil pengukuran yang obyektif. Pada penilaian yang bersifat subyektif ini dilakukan terhadap kualitatif performance (kualitas penampilan). Kenyataannya seorang pelatih tidak bisa mengelak penilaian yang bersifat subyektif, misalnya manakala menilai keterampilan senam, loncat indah, meskipun dalam penilaian tersebut sudah ada ketentuan dan kriteria yang sudah ditetapkan, masih saja tidak obyektif.

BAB II


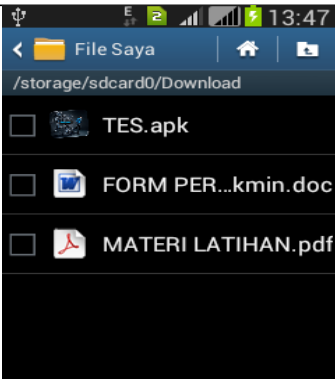
TEKNOLOGI TES BERBASIS ANDROID

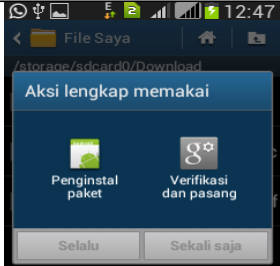
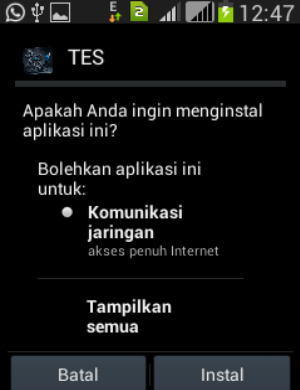

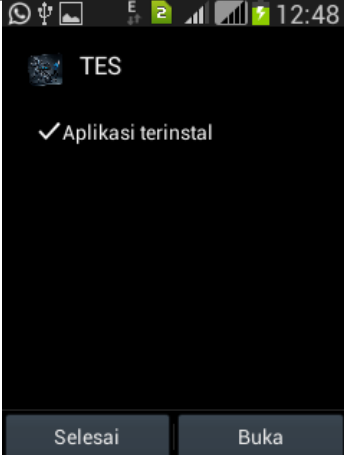
“EP-515 TES”

A. Pengenalan Alat dan Tombol

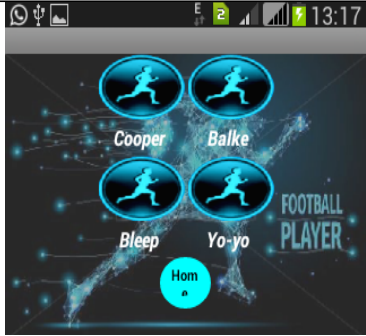
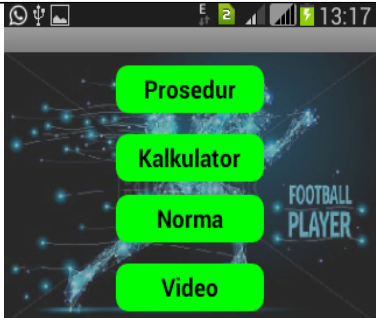
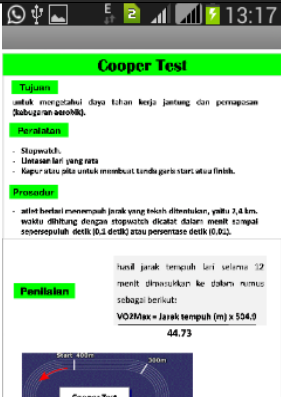
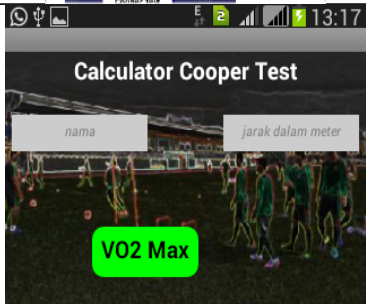

Berikut ini adalah beberapa komponen alat dan tombol yang digunakan dalam *TES* berbasis android.

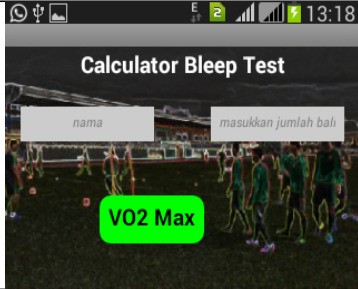
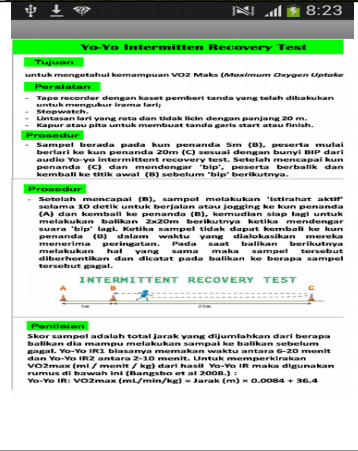
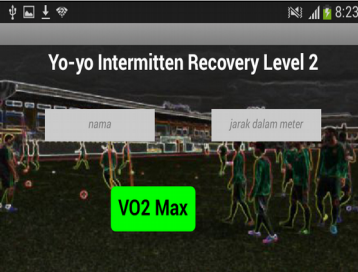
Tabel 1. Pengenalan alat dan tombol

No	Gambar	Nama Perangkat	Keterangan
1		Smartphone android	Versi 1.5 cupcake Versi 1.6 donut Gingerbread Versi 3.0 honeycome Versi 4.0 ice cream sandwich Versi 4.1 jelly bean Versi 4.4 Kitkat
2		Spesifikasi software	Format. APK

3		Install Software	Pilih “penginstall paket” lalu tekan sekali saja
4			Pilih Instal
5			Tampilan proses installing
6			Tampilan aplikasi berhasil terinstall

7		Tampilan layar pembuka aplikasi TES	Tekan logo UNY berwarna di tengah layar
8		Tampilan Menu Utama	Ada 4 tombol pilihan : Profil, Materi, Panduan, dan Arsip
9		Tampilan Screen Profil Pengembang	Berisi tentang riwayat hidup pengembang Pilih Tombol kembali atau tombol lanjut
10		Tampilan Screen Profil Pembimbing	Berisi tentang riwayat hidup pembimbing Pilih Tombol kembali

11		Tampilan Screen Menu TES	Pada screen ini terdapat 4 pilihan tes yakni cooper, balke, bleep, yo-yo.
12		Tampilan Screen menu materi TES	Screen ini menyajikan prosedur, kalkulator, norma, dan Video tutorial
13		Tampilan screen prosedur tes cooper	Screen ini menyajikan tujuan, peralatan, pelaksanaan dan penilaian tes cooper
14		Tampilan screen kalkulator tes cooper	Screen ini menyajikan alat ukur tes cooper
15		Tampilan screen Norma VO2 max	Screen ini menyajikan norma tes terdiri atas 5 kategori yakni, baik

19		Tampilan screen kalkulator tes bleep	Screen ini menyajikan alat ukur tes bleep
20		Tampilan screen prosedur tes yo-yo	Screen ini menyajikan tujuan, peralatan, pelaksanaan dan penilaian tes yo-yo
21		Tampilan screen kalkulator tes Yo-yo	Screen ini menyajikan alat ukur tes yo-yo

Dari data komponen alat diatas yang menjadi kunci utama untuk menjalankan TES Sistem Android adalah Smartphone Android.

B. Petunjuk Penggunaan dan Cara Kerja “EP-515” TES Berbasis Android

TES berbasis android, terdapat 4 menu pilihan materi dan tombol kembali dalam layar.



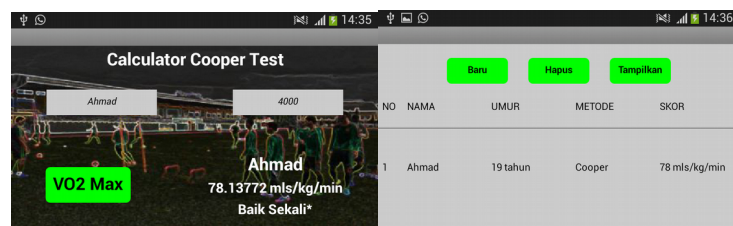
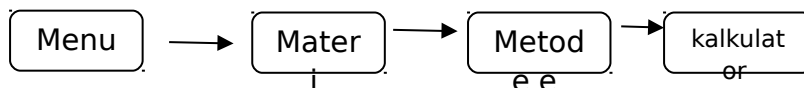
Gambar 1. Tampilan awal/pembuka

1. **Smartphone** android disiapkan sejumlah 2 buah yang sudah terintegrasi software TES berbasis android. Smartphone 1 berfungsi untuk mengukur sedangkan smartphone 2 berfungsi untuk menyimpan di arsip.

2. Mengukur dan Menyimpan Data

Keunggulan software TES ini salah satunya dapat mengukur VO2 Max atlet dalam empat metode yakni Cooper test, Balke test, Bleep atau Multistage fitness test, dan Yo-yo test. Untuk menjalankan sebagai berikut:

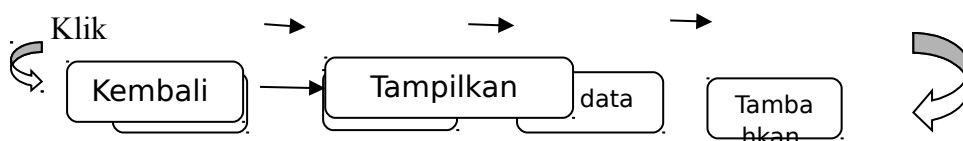
klik

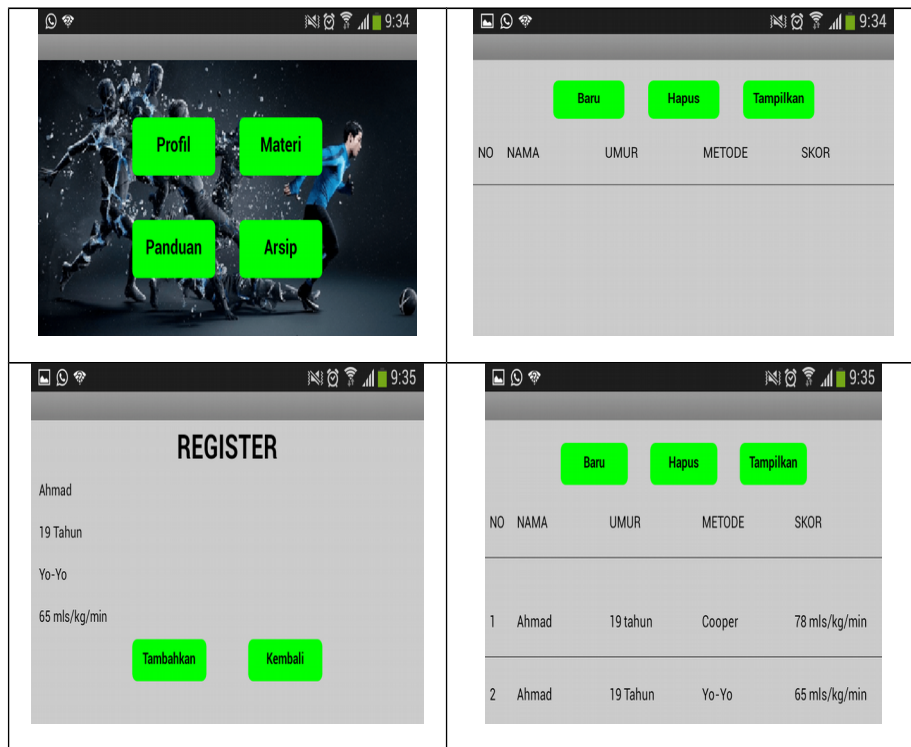


Gambar 1. Hasil VO2 Max dan Penyimpanan

3. Memasukkan dan Menyimpan Data

Cara memasukkan data skor vo2 max adalah sebagai berikut:

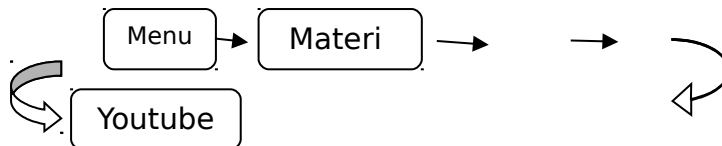




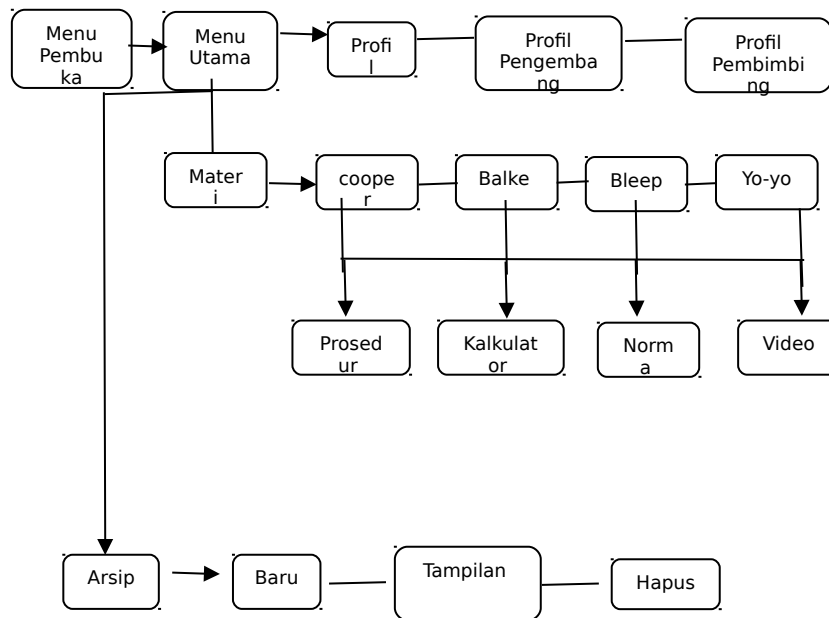
Gambar 2. Mekanisme Penyimpanan

4. Cara Membuka Video Tutorial

Klik



5. Storyboard Tampilan Fitur-fitur “EP-515” TES



BAB III

PETUNJUK TEKNIS TES DAYA TAHAN AEROBIK

A. Cooper Test

Uji Cooper (Cooper, 1968 dalam <http://www.brianmac.demon.co.uk>) digunakan untuk memantau perkembangan atlet daya tahan aerobik dan memperoleh perkiraan VO2Max. Pelaksanaan tes sebagai berikut:

1. Peralatan; 400 meter track, Stopwatch, peluit, Asisten.
2. Tes ini mengharuskan atlet untuk lari sejauh mungkin dalam 12 menit.
3. Atlet pemanasan selama 10 menit.
4. Asisten memberikan perintah "GO", mulai stopwatch dan atlet dimulai tes.
5. Asisten terus member atlet informasi dari waktu yang tersisa pada akhir setiap putaran (400m).
6. Asisten bertiup peluit ketika 12 menit telah berlalu dan mencatat jarak atlet tertutup ke 10 meter terdekat.
7. Perkiraan Anda VO2Max dapat dihitung sebagai berikut:

Rumus VO2MAX

(Jarak tercakup dalam meter-504,9): 44.73

PUTRA		PUTRI	
Baik Sekali	61.00 - keatas	Baik Sekali	54.30 - keatas
Baik	60.90 – 55.10	Baik	54.20 – 49.30
Sedang	55.00 – 49.20	Sedang	49.20 – 44.20
Kurang	49.10 – 43.30	Kurang	44.10 – 39.20
Kurang Sekali	43.20 - kebawah	Kurang Sekali	39.10 - kebawah

Sumber : Perkembangan Olahraga Terkini, Jakarta :2003

B. Balke Test

Hasil tes jenis ini dapat menunjukkan prosentase penggunaan oksigen (O₂) dalam kerja maksimal; atau dengan kata lain hasil tes ini dapat memprediksi berapa banyak seseorang memerlukan oksigen untuk melakukan kerja maksimal. Tes balke dengan lari 15 menit ini untuk mengetahui daya tahan kerja jantung dan pernapasan;

Prosedur Pelaksanaan

Prosedur pelaksanaan tes balke dengan lari 15 menit adalah sebagai berikut.

1. Atlet siap berdiri di belakang garis start.
2. Begitu bendera start dikibaskan, pencatat waktu dinyalakan dan atlet lari secepat mungkin selama 15 menit.
3. Jarak yang dapat ditempuh selama 15 menit dicatat oleh petugas.

Rumus VO₂MAX

$$(((\text{Total jarak tempuh} \div 15) - 133) \times 0.172) + 33.3$$

HORWILL F. (1991) *Obsession for Running - A Lifetime in Athletics*.

London: Colin Davies Printer.

Norma Putra (Heewood, 2006)

Usia	Sangat Kurang	Kurang	Cukup	Baik	Sangat Baik
20 - 29	<42	42 - 45	46 - 50	51 - 55	>55
30 - 39	<41	41 - 43	44 - 47	48 - 53	>53
40 - 49	<38	38 - 41	42 - 45	46 - 52	>52
50 - 59	<35	35 - 37	38 - 42	43 - 49	>49
60 - 69	<31	31 - 34	35 - 38	39 - 45	>45
70 - 79	<28	28 - 30	31 - 35	36 - 41	>41

Norma Putri (Heewood, 2006)

Usia	Sangat Kurang	Kurang	Cukup	Baik	Sangat Baik
20 - 29	<36	36 - 39	40 - 43	44 - 49	>49
30 - 39	<34	34 - 36	37 - 40	41 - 45	>45
40 - 49	<32	32 - 34	35 - 38	39 - 44	>44
50 - 59	<25	25 - 28	29 - 30	31 - 34	>34
60 - 69	<26	26 - 28	29 - 31	32 - 35	>35
70 - 79	<24	24 - 26	27 - 29	30 - 35	>35

C. *Multistage Fitness Test atau Bleep Test*

Prosedur Pelaksanaan

Prosedur pelaksanaan tes bleep adalah sebagai berikut.

1. Tes bleep dilakukan dengan lari menempuh jarak 20 meter bolak-balik, yang dimulai dengan lari pelan-pelan secara bertahap yang semakin lama semakin cepat hingga atlet tidak mampu mengikuti irama waktu lari, berarti kemampuan maksimalnya pada level bolak-balik tersebut.
2. Waktu setiap level 1 menit.
3. Pada level 1 jarak 20 meter ditempuh dalam waktu 8,6 detik dalam 7 kali bolak-balik.
4. Pada level 2 dan 3 jarak 20 meter ditempuh dalam waktu 7,5 detik dalam 8 kali bolak-balik.
5. Pada level 4 dan 5 jarak 20 meter ditempuh dalam waktu 6,7 detik dalam 9 kali bolak-balik, dan seterusnya.
6. Setiap jarak 20 meter telah ditempuh, dan pada setiap akhir level, akan terdengar tanda bunyi 1 kali.

7. Start dilakukan dengan berdiri, dan kedua kaki di belakang garis start. Dengan aba-aba “siap ya”, atlet lari sesuai dengan irama menuju garis batas hingga satu kaki melewati garis batas.
8. Bila tanda bunyi belum terdengar, atlet telah melampaui garis batas, tetapi untuk lari balik harus menunggu tanda bunyi. Sebaliknya, bila telah ada tanda bunyi atlet belum sampai pada garis batas, atlet harus mempercepat lari sampai melewati garis batas dan segera kembali lari ke arah sebaliknya.
9. Bila dua kali berurutan atlet tidak mampu mengikuti irama waktu lari berarti kemampuan maksimalnya hanya pada level dan balikan tersebut.
10. Setelah atlet tidak mampu mengikuti irama waktu lari, atlet tidak boleh terus berhenti, tetapi tetap meneruskan lari pelan-pelan selama 3-5 menit untuk cooling down.

Rumus VO2MAX

$$\text{VO}_2 \text{ max (mL/kg/min)} = 0.38 \times \text{total balikan} + 25.98$$

KILDING, A.E. et al. (2006)

$$\text{VO}_2 \text{ max (mL/kg/min)} = 3.46 \times (L + SN / (L \times 0.4325 + 7.0048)) + 12.2$$

Norma Putra (*Bizley et al, 2010*)

Usia	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang	Sangat Kurang
14 - 16	L12 S7	L11 S2	L8 S9	L7 S1	< L6 S6
17 - 20	L12 S12	L11 S6	L9 S2	L7 S6	< L7 S3
21 - 30	L12 S12	L11 S7	L9 S3	L7 S8	< L7 S5
31 - 40	L11 S7	L10 S4	L6 S10	L6 S7	< L6 S4
41 - 50	L10 S4	L9 S4	L6 S9	L5 S9	< L5 S2

--	--	--	--	--	--

Norma Putri (*Bizley et all, 2010*)

Usia	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang	Sangat Kurang
14 - 16	L10 S9	L9 S1	L6 S7	L5 S1	< L4 S7
17 - 20	L10 S11	L9 S3	L6 S8	L5 S2	< L4 S9
21 - 30	L10 S8	L9 S2	L6 S6	L5 S1	< L4 S9
31 - 40	L10 S4	L8 S7	L6 S3	L4 S6	< L4 S5

D. Yo-yo Intermitten Recovery Test

Yo-yo intermittend recovery test merupakan variasi dari multistage fitness test. Tes ini menuntut peserta tes untuk berlari sesuai perintah cd audio di lintasan sepanjang 20 meter dan peserta diharuskan kembali ke garis start setelah mendengar perintah lanjutan dari cd audio. Menurut *Castagna et. al. (2006: 320)*, kecepatan dimulai dari 10 km/h dan setelah stage 3 kecepatan akan bertambah 0.5 km/h perstage, peserta tes akan diberhentikan jika peserta tidak dapat mengikuti aba-aba dari audio dan memiliki istirahat aktif selama 10 detik setiap melewati 2 shuttle. Istirahat aktif pada yo-yo intermitten recovery test merupakan perbedaan yang paling dapat dilihat jika dibandingkan dengan multistage fitness test yang tidak memiliki jeda istirahat aktif. Kecepatan pada masing - masing tes juga menjadikan perbedaan yang mencolok seperti pada *yo- yo intermittend recovery test* kecepatan dimulai dari 10km/h sedangkan *multistage fitness test* dimulai dari kecepatan 5 km/h.

$$VO2 \text{ max IR1} = \text{total jarak dalam meter} \times 0.0084 + 36.4$$

$$\text{VO2 max IR2} = \text{total jarak dalam meter} \times 0.0136 + 45.3$$

Norma Putra (*Heewood, 2006*)

Usia	Sangat Kurang	Kurang	Cukup	Baik	Sangat Baik
20 - 29	<42	42 - 45	46 - 50	51 - 55	>55
30 - 39	<41	41 - 43	44 - 47	48 - 53	>53
40 - 49	<38	38 - 41	42 - 45	46 - 52	>52
50 - 59	<35	35 - 37	38 - 42	43 - 49	>49
60 - 69	<31	31 - 34	35 - 38	39 - 45	>45

Norma Putri (*Heewood, 2006*)

Usia	Sangat Kurang	Kurang	Cukup	Baik	Sangat Baik
20 - 29	<36	36 - 39	40 - 43	44 - 49	>49
30 - 39	<34	34 - 36	37 - 40	41 - 45	>45
40 - 49	<32	32 - 34	35 - 38	39 - 44	>44
50 - 59	<25	25 - 28	29 - 30	31 - 34	>34
60 - 69	<26	26 - 28	29 - 31	32 - 35	>35

DAFTAR PUSTAKA

- Bangsbo, J., Iaia, F. M., & Krstrup, P. (2008). *The Yo-Yo Intermittent Recovery Test: A Useful Tool for Evaluation of Physical.*
- BIZLEY, K. et al. (2010) *BTEC First Sport Level 2*, London, Harper Collins Publishers Limited, p. 303 Figure 3
- CASTAGNA, C. et al. (2006). *Aerobic Fitness and Yo-Yo Continuous and Intermittent Tests Performances in Soccer Players: A correlation Study. The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20 (2), p. 320-32.
- Depdiknas, (2000). *Pedoman dan Modul Pelatihan Kesehatan Olahraga bagi Pelatih Olahragawan Pelajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Djoko Pekik Irianto. (2004). *Dasar-dasar Latihan Kebugaran*. Yogyakarta: FIK UNY.
- Harsuki. (2003). *Perkembangan Olahraga Terkini. Kajian Para Pakar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- HORWILL F. (1991) *Obsession for Running - A Lifetime in Athletics*. London: Colin Davies Printer
- Iskandar, dkk.(1999). *Panduan Teknis Tes & Latihan Kesegaran Jasmani*. Jakarta: Kantor Menteri Negara Pemuda dan Olahraga.
- KILDING, A.E. et al. (2006) *Measuring and predicting maximal aerobic power in international-level intermittent sport athletes. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 46 (3), p. 366-72
- Mochamad Sajoto. (1998). *Pembinaan Kondisi Fisik Dalam Olahraga*. Jakarta : Depdikbud.

Referensi Online

- <http://www.nytimes.com/1999/06/17/us/dr-bruno-balke-91-innovator-in-study-of-physical-conditioning.html>. Diunduh 11.16 wib 18 april 2017.
- www.hiithighintensityintervaltraining.ga > Instrumen Tes
(<http://www.brianmac.demon.co.uk>).
- <https://webcache.googleusercontent.com/searchq=cache:SMgkVcm2zmEJ:https://www.easycalculaton.co/>.